

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA**



**Aseguramiento y control de calidad en el análisis de muestra de agua  
con valor certificado bajo la “NORMA NTP ISO/IEC 17025:2006  
PERUANA” en NASCA-ICA.**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Edeer Adisson Oviedo Tacca**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO QUÍMICO**

**PUNO - PERÚ**

**2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA**



**Aseguramiento y control de calidad en el análisis de muestra de agua  
con valor certificado bajo la “NORMA NTP ISO/IEC 17025:2006  
PERUANA” en NASCA-ICA.**

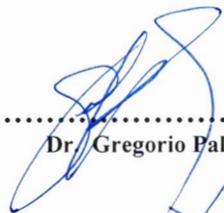
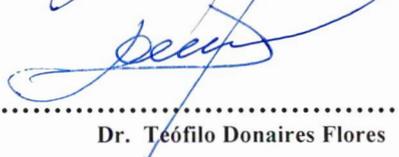
**TESIS PRESENTADA POR:**

**Edeer Adisson Oviedo Tacca**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO QUÍMICO**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 07 DE JULIO 2017**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:**

<b>PRESIDENTE</b>	:	 ..... Dr. Gregorio Palomino Cuela
<b>PRIMER MIEMBRO</b>	:	 ..... Dr. Teófilo Donaires Flores
<b>SEGUNDO MIEMBRO</b>	:	 ..... M. Sc. Roger Huanqui Perez
<b>DIRECTOR DE TESIS</b>	:	 ..... M. Sc. German Quille Calizaya

**Area: Procesos industriales**

**Tema: Informe de trabajo profesional**

**Línea: Tecnología industrial**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

### **A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.**

Para mis padres por su apoyo incondicional, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por apoyarme en cada decisión que tomo, y por estar a mi lado en cada momento hoy, mañana y siempre.

## AGRADECIMIENTOS

El presente informe de trabajo profesional en primer lugar me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la empresa LABPERÚ E.I.R.L. por brindarme la oportunidad de laborar y realizarme profesionalmente y en especial a todo el personal de esta empresa con quienes comparto diariamente momentos de alegría y triunfos, y por ser mi segundo hogar.

A la Universidad Nacional del Altiplano en especial a la escuela profesional de Ingeniería Química por el cual recorrí sus instalaciones para alcanzar este objetivo, así mismo a mi asesor de trabajo profesional Ing. M. Sc. QUILLE CALISAYA, German quien supo guiarme con sus sabios consejos, y a todo el personal que labora en la escuela profesional de ingeniería química.

**INDICE**

<b>DEDICATORIA</b> .....	3
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>CAPÍTULO I</b> .....	8
ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA, ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS Y METODOLOGIA.....	8
1.1. TÍTULO DE INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL.....	8
1.2. INTRODUCCIÓN.....	8
1.3. ANTECEDENTES. ....	10
1.3.1. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA. ....	10
1.3.2. SITUACIÓN INSTITUCIONAL. ....	10
VISIÓN.....	10
MISIÓN .....	10
1.3.3. ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL. ....	11
1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.4.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA. ....	13
1.5. OBJETIVO GENERAL. ....	14
1.5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	14
1.6. MÉTODOS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS OBJETIVOS. ....	14
1.6.1. MÉTODO DESCRIPTIVO. ....	14
<b>CAPITULO II</b> .....	15
EXPOSICION ANALITICA DE LAS METODOLOGIAS, RESULTADOS, EXPERIENCIAS Y SOLUCIONES TEORICAS Y PRACTICAS .....	15
2.1. CAMPO DE APLICACIÓN. ....	15
2.2. GESTIÓN DEL MANUAL.....	16
2.3. TÉRMINOS, REFERENCIAS NORMATIVAS Y LEGALES. ....	16
2.3.1. TÉRMINOS. ....	16
2.3.2. REFERENCIAS NORMATIVAS.....	17
2.3.3. REFERENCIAS LEGALES.....	18
2.4. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. ...	18
2.4.1. REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTIÓN.....	18

2.4.1.1. Organización.....	18
2.4.1.2. Sistema de Gestión.....	21
2.4.1.3. Organización de la Documentación.....	26
2.4.1.4. Revisión de los pedidos, ofertas y contratos Política: .....	27
2.4.1.5. Subcontratación de ensayos.....	28
2.4.1.6. Compra de servicios y suministros.....	29
2.4.1.7. Servicio al Cliente.....	31
2.4.1.8. Atención a Quejas.....	32
2.4.1.9. Control de trabajos de ensayos no conformes. ....	33
2.4.1.10. Mejora del Sistema de Gestión de la Calidad.....	34
2.4.1.11. Acciones Correctivas .....	35
2.4.1.12. Acciones Preventivas.....	36
2.4.1.13. Control de los Registros.....	37
2.4.1.14. Auditorías Internas.....	38
2.4.1.15. Revisión del Sistema de Gestión de la Calidad. ....	39
2.5. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. ...	41
2.5.1. REQUISITOS TÉCNICOS.....	41
2.5.1.1. Generalidades.....	41
2.5.1.2. Personal.....	42
2.5.1.3. Instalaciones y Condiciones Ambientales. ....	44
2.5.1.4. Métodos de Ensayos. ....	46
2.5.1.5. Equipos. ....	48
2.5.1.6. Trazabilidad de las mediciones.....	50
2.5.1.7. Muestreo. ....	52
2.5.1.8. Manipulación de muestras de ensayo. ....	52
2.5.1.9. Aseguramiento de la Calidad de los Resultados de ensayos. ....	53
2.5.1.10. Informe de Resultados. ....	55
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
RECOMENDACIONES .....	58
BIBLIOGRAFÍA .....	60
ANEXOS .....	61

## RESUMEN

En LABPERU E.I.R.L. estamos comprometidos en brindar en cada uno de nuestros servicios resultados confiables y calidad, por ello todos nuestros laboratorios cuentan con procedimientos de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) a nivel global con el fin de controlar y supervisar todos los aspectos de las operaciones de nuestra empresa, toda esta gestión es complementada con personal altamente calificado y procedimientos de ensayo óptimos.

Entre las actividades de aseguramiento que realizamos en nuestro laboratorio son considerados, por ejemplo:

- ✓ Verificación de Equipos con Materiales trazables.
- ✓ Calidad de Reactivos y Materiales a emplear.
- ✓ Verificación de equipos y Patrones de referencias.
- ✓ Participación en Rondas Interlaboratorios.

Como actividades de Control de calidad en las actividades de ensayos del laboratorio son considerados:

- ✓ Evaluación de Duplicados (Precisión).
- ✓ Evaluación de Materiales de Referencia (Veracidad).
- ✓ Evaluación de Blancos (Contaminación).

Contamos con un sistema de gestión de información de laboratorio (LIMS) que es fruto de haber fusionado la experiencia de muchos años de utilización en el mercado con las necesidades propias de nuestros clientes, es así que hemos conseguido gestionar eficazmente toda esta información para lograr optimizar tiempos revisión de calidad de datos, que nos permite brindarle a nuestros clientes datos de alta calidad, con la confianza de haber pasado las más rigurosas revisiones.

Fruto de nuestra política de mejora continua hemos sido acreditados por el INSTITUTO NACIONAL DE LA CALIDAD, registro LE-092, como Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC) comprometiéndonos a cumplir con los requisitos establecidos por la NTP ISO/IEC 17025:2006 con el fin de emitir resultados oportunos y confiables a nuestros clientes.

## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA, ANTECEDENTES, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS Y METODOLOGIA

#### 1.1. TÍTULO DE INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL

Aseguramiento y control de calidad en el análisis de muestra de agua con valor certificado bajo la “NORMA NTP ISO/IEC 17025:2006 PERUANA” en NASCA-ICA.

Los objetivos institucionales o funcionales del centro de trabajo.

#### 1.2. INTRODUCCIÓN

LABPERU E.I.R.L. inicia sus actividades como Laboratorio de Ensayos para el Análisis de Minerales en la ciudad de Nasca en el año 2006, con profesionales calificados y con el objetivo de cubrir la demanda creciente de ensayos para la minería del Sur del Perú.

Actualmente prestamos servicios a grandes y medianas empresas de la minería, entidades del estado e industrias diversas. Contamos con instalaciones propias, con amplia infraestructura y equipos de última generación y asimismo, contamos con un moderno Laboratorio de Ensayo Acreditado por el INACAL -DA (ANTES INDECOPI-SNA) con Registro N° LE-092.

Durante este tiempo hemos diversificado nuestro aporte con servicios ambientales, metalúrgicos y de soporte operacional, afianzando sólidas alianzas estratégicas de largo plazo, que hacen de nosotros un socio estratégico para conseguir los mayores beneficios de nuestros clientes y así conjuntamente contribuir con el desarrollo sostenible del sector minero, agrícola e industrial.

Dentro de las ventajas que proporciona LABPERU a nuestros clientes, podemos destacar las siguientes:

- ✓ Rápido tiempo de respuesta en la entrega de resultados.
- ✓ Material para la conservación y transporte de muestras.
- ✓ Asistencia técnica para solventar las dudas de nuestros clientes.
- ✓ Precios competitivos.
- ✓ Confidencialidad.
- ✓ Flexibilidad para adaptarnos a las necesidades de nuestros clientes.
- ✓ Amplio portfolio de parámetros acreditados.

En **LABPERÚ E.I.R.L.** nos comprometemos en obtener y asegurar la calidad de nuestros servicios, demostrando así su capacidad para suministrar de forma consecuente servicios que satisfagan los requisitos de los clientes y los requisitos reglamentarios aplicables.

Obtener la satisfacción de los clientes y cumplir con sus expectativas mediante la aplicación efectiva y eficiente del Sistema de Gestión de la Calidad, incluyendo procesos de mejora continua y prevención.

**LABPERÚ E.I.R.L.** es una empresa nasqueña con 10 años de trayectoria empresarial, actualmente viene implementando su Sistema de Gestión de Calidad “NORMA NTP ISO/IEC 17025 PERUANA”, para poder estar a la altura de las exigencias actuales, y reforzar así nuestro compromiso de cubrir en su totalidad la satisfacción de nuestros clientes. Así mismo gracias al profesionalismo y a la honestidad de nuestro personal altamente calificado, hemos logrado ganar y mantener la confianza de nuestros clientes, colocándonos como la Empresa de mayor reconocimiento en el Mercado Local, de esta manera pretendemos ofrecer a nuestros clientes el mejor servicio de Análisis Químico y Asesoramiento Metalúrgico de manera oportuna y a un precio competitivo. Beneficiamos a nuestros profesionales y colaboradores ofreciéndoles un lugar de trabajo atractivo, así como oportunidades para su desarrollo personal y Profesional, por tal motivo innovamos en tecnología y equipamiento de última generación logrando con ello la optimización de cada una de nuestras operaciones. Nuestro objetivo es constituir una alternativa especializada y confiable en la prestación de servicios analíticos, metalúrgicos, ambientales y de apoyo operacional a las empresas de los sectores minero e industrial.

### **1.3. ANTECEDENTES.**

#### **1.3.1. RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA.**

LABPERU Empresa Individual de Resp. Ltda.-LABPERU E.I.R.L.

#### **NATURALEZA JURÍDICA Y ACTIVIDAD.**

Frente a la necesidad de la actividad Minero - Metalúrgica de la Zona Sur - Medio del Perú, el 16 de agosto de 2006 se constituye la empresa con personería jurídica denominada "**LABPERU EIRL**" con capital 100% peruano. Iniciando sus actividades en la Ciudad de Nasca el 15 de diciembre del 2006.

#### **1.3.2. SITUACIÓN INSTITUCIONAL.**

Actualmente prestamos servicios en Análisis Químico de Minerales tanto de muestras Geoquímicas, Menas, Concentrados y Pruebas Metalúrgicas: Flotación, Lixiviación Ácida, Cianuración en General, asesoramiento técnico en procesos metalúrgicos y de Análisis para Medio Ambiente en matrices de Agua Natural, Residual y de Uso y Consumo Humano.

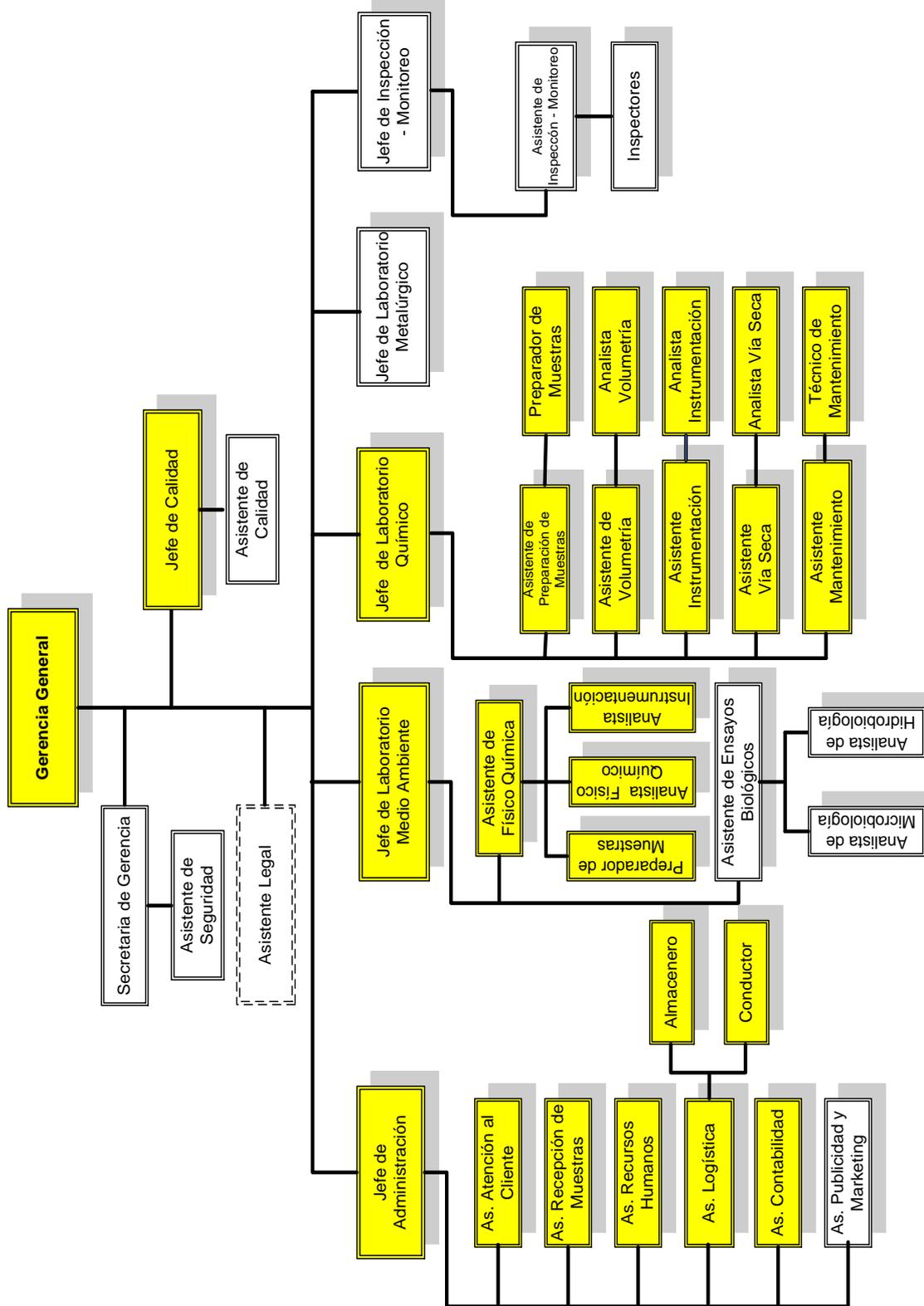
#### **VISIÓN.**

Nuestra Visión es consolidar el Liderazgo de **LABPERÚ E.I.R.L** en el mercado regional, nacional e internacional, expandiendo así sus servicios de Análisis Químico de Minerales y Medio Ambientales de manera global. Mostrando a todos nuestros Clientes una imagen clara de honestidad, responsabilidad, compromiso y dedicación en beneficio de nuestros Clientes. Implementando una Filosofía de Mejoramiento Continuo tanto en lo personal, tecnológico y con alto grado de Responsabilidad Social y Protección del Medio Ambiente.

#### **MISIÓN.**

Nuestra Misión, es Satisfacer las necesidades y expectativas de Nuestros Clientes con resultados de análisis Confiables y oportunos con el uso de Tecnología y Equipos de Última generación, comprometiéndonos con la excelencia, calidad, mejora continua y el desarrollo sostenible.

1.3.3. ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL.



## **1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

En el Perú, como en muchos países del mundo, es el Estado quien se preocupa por garantizar la salud de las personas y sobre todo de los recursos básicos como lo son la alimentación y el agua. Respecto a este último, el agua, el Estado peruano viene estableciendo exigencias para alcanzar la calidad de la misma, mediante la publicación de reglamentos y resoluciones de caracteres legales y obligatorios de cumplir (por ejemplo, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, ley General de las Aguas, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano). Estas exigencias incluyen requisitos de calidad (microbiológica, química y sensorial) para todos los tipos de agua sea cualquiera su origen.

El cumplimiento de las exigencias mencionadas es vigilado por el Estado, quien recomienda que los requisitos de calidad sean evaluados por organismos de evaluación de la conformidad (laboratorios de ensayos) que demuestren competencia técnica y fiabilidad en los resultados que emiten (Acreditados ante el Instituto Nacional de la Calidad-INACAL). Estos organismos, laboratorio de ensayos acreditados, basan la confiabilidad de sus resultados de análisis en el cumplimiento de una serie de actividades de control planificadas y evidenciables, un Plan de Aseguramiento de la Calidad de los Resultados.

Los organismos de evaluación de la conformidad ya existen en nuestro país y hasta el año 2014 aproximadamente 30 tienen dentro de sus servicios la ejecución de ensayo en por lo menos un parámetro de calidad exigido para muestras de agua y, específicamente en la región Ica, existen 05 sedes de laboratorio que principalmente son oficinas administrativas que una vez recibida o tomada la muestra de agua la envían a Lima o Departamento sede principal, para su análisis.

Por lo mencionado, podemos ver que el Estado requiere que la calidad del recurso agua sea la característica principal que debe exigirse y si pensamos en laboratorios de ensayos que sigan un Plan de Aseguramiento de la Calidad de los Resultados para garantizar la fiabilidad de sus resultados debemos resaltar que aquellas que puedan atender in situ (Ica

y provincias) la ejecución de ensayos en muestras de agua bajo un esquema de garantía de calidad, es **escasa**. Asimismo, la región y alrededores poseen un gran potencial para el desarrollo agroindustrial y más aún sus provincias. Este potencial unido a la necesidad de atender el control de las aguas para uso y consumo humano hace que surja la necesidad de contar con laboratorios de ensayos de la región que demuestren que usan un Plan de Aseguramiento de la Calidad de los Resultados pues éste servirá para garantizar la fiabilidad de sus resultados y por tanto un mejor control de la calidad de este recurso (agua) en la región.

Es por todo ello que resulta relevante que la práctica del Aseguramiento de la Calidad de los Resultados sea implementada en los laboratorios de ensayos que se dediquen al control de la calidad de muestras de agua; esta práctica es la herramienta que permitirá al laboratorio de ensayos alcanzar la confiabilidad requerida en sus resultados y tener la alternativa de poder ser evaluada y acreditada ante el Instituto Nacional de la Calidad.

#### **1.4.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.**

##### **Formulación del problema general**

¿En qué medida se asegurará y se mantendrá el control de calidad en el análisis de muestras de agua con valor certificado bajo la Norma NTP ISO/IEC 17025:2006 PERUANA en Nasca-Ica?

##### **Formulación de problemas específicos**

¿En qué medida favorecerá el control de ensayos físico químicos e instrumentales de aguas, demostrando la competencia técnica del personal, instalaciones y condiciones ambientales adecuadas, métodos validados, equipos controlados y patrones confiables con trazabilidad a las Unidades del Sistema Internacional?

¿En qué medida la implementación de control de calidad físico químico e instrumental y el análisis de los mismos, favorecerá en el cumplimiento de la norma de calidad de agua, trabajo desarrollado en la Empresa Individual de Resp. Ltda.-LABPERÚ E.I.R.L. para mantener vigente la certificación de la NORMA NTP ISO/IEC 17025:2006 PERUANA en el laboratorio de medio ambiente en la ciudad de nasca?

### **1.5. OBJETIVO GENERAL.**

Asegurar y mantener el control de calidad en el análisis de muestras de agua con valor certificado bajo la Norma NTP ISO/IEC 17025:2006 PERUANA en Nasca-Ica.

#### **1.5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- ✓ Mantener el control sobre los métodos de ensayo del laboratorio, prestando especial atención a la medida de la incertidumbre y a la validación de los métodos
- ✓ Mejorar y mantener la calidad de los servicios de análisis en métodos certificados para, Agua para Uso y Consumo Humano, Natural y Residual
- ✓ Mejorar continuamente la calidad de ensayos físico químico e instrumentales.
- ✓ Elevar la calidad y eficiencia del desempeño de los analistas.
- ✓ Proteger y preservar el medio ambiente.

### **1.6. MÉTODOS PARA LA SOLUCIÓN DE LOS OBJETIVOS.**

Para el propósito de este documento, son aplicables los términos y definiciones dados en la NORMA NTP ISO/IEC 17025:2006 PERUANA.

A lo largo del texto de esta Norma Internacional, cuando se utilice el término “calibrar” este significara “verificar”.

#### **1.6.1. MÉTODO DESCRIPTIVO.**

Sistema de gestión de Control de Calidad del Agua para Uso y Consumo Humano, Natural y Residual.

## CAPITULO II

### **EXPOSICION ANALITICA DE LAS METODOLOGIAS, RESULTADOS, EXPERIENCIAS Y SOLUCIONES TEORICAS Y PRACTICAS**

#### **2.1. CAMPO DE APLICACIÓN.**

El Sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio de Ensayos LABPERU funciona en forma coordinada con sus políticas y los requerimientos generales de la norma NTP ISO/IEC 17025 y Directrices aplicables.

El Sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio de Ensayos está documentado en el presente Manual de Calidad y en el mismo se normalizan sus actividades de Servicio. Este Manual permite que estas actividades sean interpretadas, controladas y actualizadas.

El campo de aplicación de nuestro sistema considera:

*Recepción, Preparación, Ejecución de ensayos volumétricos, de vía seca e instrumental (Absorción Atómica) de las muestras de minerales de exploración y de procesos metalúrgicos, para los clientes que así lo requieran.*

*Recepción, Ejecución de ensayos físico químicos e instrumental (ICP) de muestras de agua natural, residual y de agua para uso y consumo humano.*

El Laboratorio de Ensayos tiene como principal objetivo dar seguridad y confianza a sus clientes de que sus muestras se gestionan y ensayan de manera segura, conservando su integridad hasta la emisión de los resultados bajo un marco de objetividad, confidencialidad y confiabilidad, contribuyendo así a que obtengan el más alto beneficio económico.

## **2.2. GESTIÓN DEL MANUAL.**

El Manual de Calidad del Laboratorio de Ensayos está dividido en secciones, las cuales describen el Sistema de Gestión de la Calidad adoptado; las primeras secciones (0.0, 1.0 y 2.0) presentan a nuestra empresa y Laboratorio, el campo de aplicación de nuestro sistema y la gestión del manual.

La sección 3.0 muestra las referencias normativas de gestión y legales bajo las cuales el Laboratorio desarrolla sus actividades y a partir de la sección 4.0 se desarrollan los Requisitos específicos de nuestro sistema acorde a la norma tomada como referencia (NTP ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración) haciendo mención a los procedimientos y otros documentos que sustentan cada requisito mencionado en la Norma aplicada.

La revisión del manual podrá ser solicitada por cualquier trabajador de la empresa con la evaluación y autorización del Jefe de Calidad del Laboratorio (JC) y se hará tantas veces como sea necesario si se presentara alguna situación que afecte o interfiera con los objetivos de calidad y mínimo una vez al año por la alta Dirección del Laboratorio en la revisión del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).

Toda modificación parcial o total del Manual de Calidad, así como su distribución y de toda la documentación del SGC vigentes se sujeta al procedimiento *LP-PR-01 Control de Documentos* y bajo la responsabilidad del Jefe de Calidad.

El Manual de Calidad en todas sus versiones es revisado por el Jefe de Calidad y aprobado por el Gerente General de LABPERU.

## **2.3. TÉRMINOS, REFERENCIAS NORMATIVAS Y LEGALES.**

### **2.3.1. TÉRMINOS.**

Para propósitos de este Manual de Calidad utilizamos los términos de la Norma NTP ISO/IEC 17000: Evaluación de la Conformidad-Vocabulario y principios generales, e ISO 9000: Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario.

En el desarrollo de nuestro sistema de gestión de la calidad cada vez que se utilice el término “alta Dirección” nos estaremos refiriendo al Gerente General del Laboratorio, el Jefe de Calidad, el Jefe de Administración y Jefes de Laboratorio. Asimismo, el Asistente

de cada área del Laboratorio de Ensayo será invitado cada vez que se requiera su presencia para la revisión específica del Sistema de Gestión de Calidad en el área a la que pertenece.

Cada vez que se utilice el término **SGC** estaremos refiriéndonos a nuestro Sistema de Gestión de la Calidad, el término **LABPERU** para referirnos a nuestra organización LABPERU E.I.R.L., **AD** para la alta Dirección, **GG** para el Gerente General del Laboratorio, **JC** para el Jefe de Calidad, **JAD** para el Jefe de Administración y **JL** para el Jefe de Laboratorio.

Asimismo, cuando se utilice el término **Laboratorio de Ensayos** nos estaremos refiriendo a cualquiera de las áreas de LABPERU y sólo mencionaremos el área específica cuando sea requerido.

### 2.3.2. REFERENCIAS NORMATIVAS.

Para el desarrollo de sus actividades el Laboratorio de Ensayos es consciente de que las mismas deben llevarse a cabo en concordancia con las Normativas que permitan el desarrollo de actividades con continuidad y acorde a las exigencias del mercado usuario:

- NTP ISO/IEC 17000. Evaluación de la Conformidad-Vocabulario y principios generales.
- Norma NTP ISO 9000. Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
- Norma NTP ISO/IEC 17025. Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- VIM. Vocabulario Internacional de Metrología.
- Reglamentos, Directrices y Documentos varios publicados por el ente regulador nacional, INACAL-DA.

*Las versiones o ediciones de las referencias normativas mencionadas en este documento, incluidos los apéndices y suplementos pertinentes, son las vigentes a la fecha de emisión de la presente versión del manual de calidad. Esta consideración es aplicable a todos los documentos de referencia mencionados en la documentación de nuestro SGC (ver Lista de Documentos Externos LP-FO-03).*

### 2.3.3. REFERENCIAS LEGALES.

El Gerente General administra la documentación de la constitución legal del Laboratorio de Ensayos y los mantiene a disposición para cuando los mismos se soliciten como parte de las actividades de supervisión externa o auditoría al SGC de LABPERU:

- El Laboratorio de Ensayos fue constituido con el Acta de Constitución de fecha 18 de setiembre del 2006 y con Partida Registral N° 11923870 en la Dependencia 0103-I.R.ICA- MAPECO.
- Autorización de Funcionamiento N° 000444. Municipalidad Distrital de Vista Alegre. Nazca. Ica. Expediente N° 1949-2006 de fecha 19-09-2006 y Autorización de Funcionamiento N° 0490-LM-2010, Municipalidad Distrital de Nazca N° 9056.
- Constancia de Inscripción al Registro Único para el Control de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados N° 11-00038. Certificado de Usuario: 20452827671-DIVANDRO-ICA. Fecha de expedición: 16-11-2012; Fecha de vencimiento: 16-11-2014.

## REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

### 2.4. REQUISITOS RELATIVOS A LA GESTIÓN.

#### 2.4.1. Organización.

El Laboratorio LABPERU EIRL se compromete a cumplir la siguiente política como un mecanismo de garantizar la calidad de sus servicios a sus clientes y partes interesadas que lo soliciten:

#### **Política:**

*“Todo el personal se comprometerá a ejecutar su trabajo, con autonomía, sin presión interna o externa alguna, manteniendo la confidencialidad de la información generada por los servicios, el almacenamiento de ésta y su transmisión electrónica; así como, de no intervenir en actividades que puedan disminuir la confianza en su competencia, imparcialidad e integridad operativa”.*

**Descripción:**

La constitución legal del Laboratorio de Ensayos está documentada (ver 3.3. Referencias Legales). El Laboratorio de Ensayos depende directamente de la Gerencia General y es administrado por Jefes de Laboratorio quienes cuentan con suficiente experiencia para supervisar las operaciones del área que le compete (4.1.1.).

El SGC de LABPERU está documentado y estructurado en cumplimiento de los requisitos de la norma NTP ISO/IEC 17025, los requisitos del cliente, autoridades reglamentarias y organismos nacionales o extranjeros que otorgan reconocimiento (4.1.2.).

LABPERU tiene establecido e implementado un SGC para sus instalaciones permanentes en las cuales desarrolla sus metodologías dentro del alcance de sus servicios (4.1.3.).

El Laboratorio de Ensayos posee un Manual de Organización y Funciones (*LP-MA-02 Manual de Organización y Funciones*) que define las actividades de todo el personal de la empresa relacionado directa e indirectamente con los ensayos. En el mismo se grafica la estructura orgánica del Laboratorio de Ensayos y su ubicación dentro de la organización garantizando la independencia y autonomía en los resultados de sus servicios. Todo esto permite a LABPERU la identificación y la adopción de medidas (debidamente documentados) para eliminar los potenciales conflictos de intereses que pudieran afectar la credibilidad de los resultados del Laboratorio de Ensayos (Ver *LP-PR-09: Protección de la Información e Integridad en el Servicio*). (4.1.4.).

**Mantenimiento y Mejora (4.1.5.).**

Para el mantenimiento y mejora continua del SGC del Laboratorio de Ensayos, la Gerencia

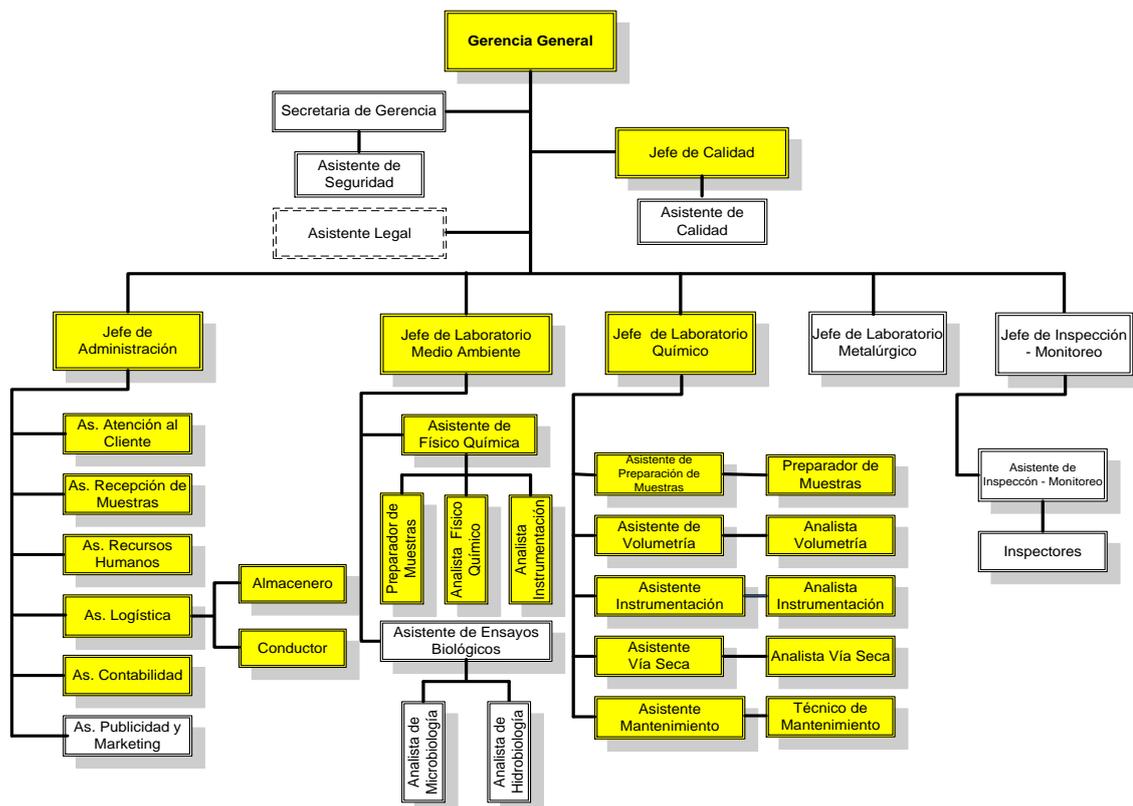
General de LABPERU garantiza:

La asignación y disposición de los recursos necesarios, así como la autoridad para que el personal directivo y técnico desarrolle sus tareas incluida la implementación, el mantenimiento y la mejora del SGC y para identificar la ocurrencia de desvíos del SGC o de los procedimientos de ensayo e iniciar acciones destinadas a prevenir o minimizar dichos desvíos y así alcanzar los objetivos planteados (4.1.5.a)

La implementación del procedimiento *LP-PR-09 Protección de la Información e Integridad en el Servicio* para que el personal del Laboratorio de Ensayos desarrolle sus actividades sin influencia interna o externa de naturaleza comercial o financiera alguna que pudieran afectar la calidad de sus resultados. (4.1.5.b)

Que en el mismo procedimiento (*LP-PR-09*) se contemple que la información y bienes de los clientes se mantengan íntegras y protegidas de manera segura y confidencial durante su almacenamiento en las instalaciones del Laboratorio de Ensayos así como en su transmisión electrónica (4.1.5.c); y, que el personal no intervenga en actividades que disminuyan la confianza en su imparcialidad e integridad en el juicio emitido por los servicios de ensayos prestados. (4.1.5.d).

Estructura Orgánica:



Que la estructura orgánica presente los cargos definidos para el personal del Laboratorio de Ensayos y el *Manual de Organización y Funciones (LP-MA-02)*, la autoridad, responsabilidades e interrelaciones de cada uno de ellos. Este manual también contiene la designación de sustitutos y disposiciones específicas en caso de ausencias (4.1.5.e; 4.1.5.f; 4.1.5.j).

Que el Jefe de Laboratorio sea el responsable de las operaciones técnicas en su área. Los Asistentes de Laboratorio, bajo su cargo, mantengan independencia operativa entre ellos y dependencia funcional de la Jefatura de Laboratorio. Este personal (Jefes y Asistentes) es responsable, también, de la supervisión de las actividades del personal analista y en formación; así como, de asegurar la permanente existencia de recursos que garanticen la calidad y continuidad de los servicios (4.1.5.g; 4.1.5.h).

La designación del Jefe de Calidad, quien integra y reporta a la alta Dirección, para garantizar la eficacia del SGC como resultado de las actividades de dirección y supervisión de la implementación del SGC para el Laboratorio de Ensayos (4.1.5.i).

Que el personal que desempeña sus funciones en el cargo que se le asigne, conozca éstas (recibo de funciones), sea consciente y posea el conocimiento de los objetivos de calidad de la empresa (entrega personal) y de su importancia en el cumplimiento de los servicios prestados (4.1.5.k).

Los objetivos de calidad y su cumplimiento son comunicados y verificado su comprensión, en el proceso de selección e inducción del personal y periódicamente en los informes de medición de los indicadores de gestión por el Jefe de Calidad mediante comunicación interna (memorando, acta o publicación en pizarra o intranet) que resume la eficacia del SGC de los servicios de ensayos ejecutados por LABPERU (4.1.6.).

***Documentación Asociada:***

*LP-MA-02 Manual de Organización y Funciones*

*LP-PR-09 Protección de la Información e Integridad en el Servicio*

**2.4.1.2. Sistema de Gestión.**

**Política:**

***“Todo el personal de LABPERÚ desarrollará sus actividades orientados por la Política de Calidad la cual refleja el propósito de nuestro Sistema de Gestión de Calidad implementado en la organización”***

**Descripción:****Documentación del SGC (4.2.1).**

El SGC del Laboratorio de Ensayos se desarrolla en base a documentación como Manuales, Procedimientos, Programas, Instrucciones, Especificaciones, Normas, Listas y Formatos elaborados además en cumplimiento de documentos normativos, reglamentarios y legales aplicables a las actividades del Laboratorio de Ensayos.

El Jefe de Calidad es el encargado de comunicar esta documentación, verificar su comprensión mediante la exposición de la misma en reuniones, verificar su implementación en el desarrollo del trabajo, ponerla a disposición del personal de manera segura, sea en forma física o electrónica y mantenerla actualizada, siempre en cumplimiento de los requisitos del cliente, normativos, reglamentarios y legales.

Esta documentación se encuentra jerarquizada de la siguiente forma según se establece en el procedimiento *LP-PR-01 Control de Documentos (4.2.5.)*.

**Primer Nivel:** Política de Calidad.

**Segundo Nivel:** Manuales que dan cumplimiento a la Norma NTP ISO/IEC17025:2006.

**Tercer Nivel:** Procedimientos de Gestión y Técnicos.

**Cuarto Nivel:** Instructivos de Trabajo.

**Quinto Nivel:** Registros asociados al SGC y Documentos externos (Nacionales e Internacionales: Especificaciones, Normas, Reglamentos, Directrices, Información usada como Referencia).

El Manual de Calidad del Laboratorio de Ensayos LABPERU expresa cómo la organización da cumplimiento a todos los requisitos de la NTP ISO/IEC 17025 aplicables a las actividades del Laboratorio de Ensayos y hace referencia, para su comprensión completa, a los procedimientos de apoyo y técnicos desarrollados por el Laboratorio de Ensayos (4.2.5.).

**Política y Objetivos (4.2.2.).**

En cumplimiento de los objetivos de LABPERU, de los clientes y de la empresa, se expresan políticas de gestión que se encuentran mencionadas en el desarrollo del presente Manual de Calidad o que se ubican en los diferentes procedimientos del SGC.

La Política de Calidad de LABPERÚ y los Objetivos de Calidad se declaran a continuación:

**a. Política de Calidad de LABPERÚ.**

La Política de Calidad de LABPERU es aplicable a toda la empresa e incluye los requerimientos normativos para el Laboratorio de Ensayos.

La alta Dirección, así como todo el personal relacionado con el Laboratorio de Ensayos asumen el compromiso de aplicación de la Política de Calidad de la empresa.

**POLÍTICA DE CALIDAD.**

*LABPERU E.I.R.L., brinda servicios de análisis químico de muestras de minerales, procesos metalúrgicos y Muestras Ambientales, comprometidos a satisfacer los requerimientos de sus clientes, los de la norma NTP ISO/IEC 17025 y de los procedimientos establecidos en su Sistema de Gestión de Calidad, con un trabajo eficiente y óptimo, con personal capacitado continuamente y comprometidos en cumplir y aplicar con ética profesional las buenas prácticas de laboratorio en el desarrollo de los métodos, la documentación y políticas de nuestra Organización para la mejora de los procesos.*

**b. Objetivos de Calidad.**

La alta Dirección en la prestación de los servicios de ensayos, establece objetivos de calidad que incluyen los requerimientos del cliente. Estos objetivos son debidamente comunicados a los responsables designados para el servicio y se valoran mediante el establecimiento de indicadores de medición específicos, coherentes con la Política de Calidad, de tal manera que se puedan evaluar, revisar y actualizar permanentemente.

Los objetivos generales de calidad del Laboratorio de Ensayos que se derivan de la Política de Calidad son:

### **1. Incrementar la satisfacción de nuestros clientes.**

Midiendo la reducción del número de quejas, la captación de nuevos clientes o las encuestas de satisfacción realizada a nuestros clientes.

### **2. Mejorar el nivel de competencia del personal.**

Midiendo y evaluando la eficacia de las capacitaciones programadas y ejecutadas como parte de las necesidades detectadas en pro de la mejora del SGC

### **3. Mejorar la calidad de los resultados.**

Supervisando la ejecución de los controles internos y externos para determinar oportunidades de mejora en el rendimiento de nuestro SGC.

Estos objetivos son revisados por lo menos una vez al año en la Revisión del SGC del Laboratorio de Ensayos LABPERÚ.

### **Compromiso de la alta Dirección (4.2.3.).**

El compromiso de la alta Dirección para la implementación del SGC se evidencia en la emisión de la Política de Calidad y los Objetivos de Calidad, ambas, bajo su responsabilidad y su compromiso de revisar periódicamente (por lo menos una vez al año) el SGC del Laboratorio de Ensayos LABPERU para determinar su cumplimiento y eficacia; (4.2.4) Asimismo, refuerza su compromiso comunicando al personal la importancia de implementar el SGC, resaltando el beneficio de ello para nuestros clientes y por ende la mayor satisfacción de éste así como el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios establecidos en el país y bajo las cuales se desarrollan las actividades del Laboratorio de Ensayos.

### **Dirección Técnica y de Calidad (4.2.6.).**

En cumplimiento de la norma de referencia se describen las funciones y responsabilidades del personal que gestiona las operaciones técnicas y de aquella responsable de la implementación del SGC basado en la NTP ISO/IEC 17025:2006. Estas funciones y responsabilidades son descritas en el Manual de Organización y Funciones (*LP-MA-02 Manual de Organización y Funciones*) y a continuación se resumen: Asegurar la

adecuada implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio de Ensayos.

- Diseñar, actualizar, revisar los documentos del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio de Ensayos basado en la norma NTP ISO/IEC 17025 acorde a los procedimientos establecidos para tal fin.
- Gestionar un programa de auditorías internas de calidad en coordinación con el Jefe de Laboratorio de una manera planificada y documentada.
- Informar a la Gerencia General sobre el desempeño del Sistema de Gestión de Calidad y de cualquier necesidad de mejora.
- Mantiene la información actualizada sobre regulaciones relacionadas a los servicios que brinda el laboratorio.

**\*Jefe de Laboratorio.**

- Supervisar que se ejecuten los ensayos según la metodología empleada y en los tiempos establecidos. Asimismo, garantizar porque se emitan los informes en los tiempos previstos.
- Evaluar los resultados de los ensayos antes de emitir los Informes de Ensayo.
- Asegurar una buena administración de los recursos cumpliendo con los requisitos especificados en la Norma NTP ISO/IEC 17025 y el procedimiento establecido para las compras.
- Autorizar la competencia técnica del analista luego de evaluar y verificar el cumplimiento de los criterios mínimos establecidos para este fin.
- Mantener la calidad de los ensayos mediante la definición y aplicación permanente de los criterios de Aseguramiento de la Calidad de los resultados.
- Supervisar el adecuado manejo de las muestras que ingresan al Laboratorio de Ensayos.

La alta Dirección asimismo se asegura que cualquier cambio en la estructura organizativa, en el personal clave, en la infraestructura o del SGC, sea debidamente planificado y

comunicado al personal involucrado de manera que los resultados de su trabajo no se vean afectado (4.2.7.).

#### **Documentación Asociada:**

*LP-MA-02 Manual de Organización y Funciones.*

*LP-PR-01 Control de Documentos.*

#### **2.4.1.3. Organización de la Documentación**

##### **Descripción:**

##### **Control de la Documentación (4.3.1.).**

Para el Control de la Documentación sobre la cual se basa nuestro SGC se ha establecido el procedimiento *LP-PR-01 Control de Documentos*. Este procedimiento considera las actividades para controlar la documentación del SGC, sean estos de origen interno (manuales, procedimientos, instructivos, otros) así como aquellos de origen externo (directrices, documentos normativos y reglamentarios de origen legal emitidos por el INACAL-DA, otros regulatorios o establecidos por partes interesadas y aquellos derivados de la relación contractual establecida con los clientes).

Este control se apoya en la actualización permanente de Listas de Documentos Internos, Lista de Documentos Externos, Lista de Distribución de Documentos, Lista de Registros del SGC **Aprobación y Emisión de Documentos (4.3.2.).**

El SGC del Laboratorio de Ensayos LABPERU cuenta con el procedimiento *LP-PR-01 Control de Documentos*, el cual define las responsabilidades para la revisión periódica, actualización y aprobación de los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión, garantizar la distribución y fácil acceso por el personal en los puntos de uso de sólo aquellos vigentes (documentos de origen externo e interno) asegurando que se identifiquen de manera única en su estado de revisión y así prevenir el uso no intencionado de aquellos identificados como obsoletos cuando estos se retienen para propósitos legales y/o propósitos históricos.

Adicionalmente para el control de los documentos se maneja una *Lista Maestra de Documentos (LP-FO-01)* en la cual se indica las versiones vigentes y ubicación de aquellas distribuidas con motivo de conocimiento e implementación.

### **Cambios en la Documentación (4.3.3.)**

En el procedimiento *LP-PR-01 Control de Documentos* se hace referencia a cómo se identifican los cambios realizados en los documentos por los responsables designados para su revisión y aprobación con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los requisitos del SGC y de los clientes.

Los cambios a mano en los documentos bajo revisión son notificados por el personal al Jefe de Calidad quien inmediatamente gestionará la aprobación del documento para su pronta emisión.

El Laboratorio de Ensayos LABPERU sólo mantiene documentación (excepto los registros) en físico.

### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-01 Control de Documentos.*

#### **2.4.1.4. Revisión de los pedidos, ofertas y contratos Política:**

*“LABPERU E.I.R.L., atiende a sus clientes asignando para ello los recursos materiales y de personal suficientes, que permitan el desarrollo eficaz de los ensayos y, siempre bajo la definición formal de los requerimientos del cliente y el alcance del servicio del Laboratorio”.*

*“LABPERU E.I.R.L., mantiene comunicación permanente con sus clientes y expresa su colaboración para atender sus solicitudes de servicio para ensayos o de verificación; así como, de su intención de realizar el seguimiento a sus muestras ensayadas en el laboratorio”.*

**Descripción:****Revisión de Requisitos y Capacidad del Laboratorio.**

4.4.1. El Laboratorio de Ensayos LABPERU cuenta con el procedimiento *LP-PR-08 Atención a Servicio de Ensayos* en el cual se establece la forma como se atienden las solicitudes de ensayos de los clientes, desde la definición de los requisitos del servicio de acuerdo al alcance (matriz y selección del método apropiado) y factibilidad de ejecución por el Laboratorio de Ensayos, el registro del acuerdo por aceptación directa o luego de revisiones (conversación o comunicación escrita) (4.4.2.) entre ambas partes. Este procedimiento, asimismo y cuando es necesario, contempla el aclarar los requisitos o incluir aquellos no especificados por el cliente y sin afectar el servicio, los requisitos legales y reglamentarios nacionales o internacionales aplicables al servicio.

Este procedimiento contempla la comunicación al cliente cuando se realizan subcontrataciones (4.4.3.) y el registro de la revisión de todo el proceso del servicio de ensayos, así como de la comunicación al personal involucrado y el cliente, cuando existan cambios o modificaciones en el servicio e incluso desviaciones en el cumplimiento del contrato (4.4.2.; 4.4.5.; 4.4.4.).

**Documentación Asociada:**

*LP-PR-08 Atención a Servicio de Ensayos.*

**2.4.1.5. Subcontratación de ensayos.****Descripción:**

LABPERU no realiza subcontrataciones directamente, empero, se tiene establecido que de necesitarse alguna, ésta se realice por medio de la Jefatura de Laboratorio.

El Jefe de Laboratorio debe informar al Jefe de Administración sobre si se saturó sus recursos técnicos o si hay potenciales retrasos para el servicio. Sólo bajo alguna de esas circunstancias se ejecutará la subcontratación de servicios.

El Jefe de Administración solicita la anuencia del cliente para el servicio de ensayo subcontratado, la cual considera el registro de su firma en el Requerimiento de Análisis o la confirmación vía e-mail o telefónica (4.5.2.). El laboratorio competente que realiza el

ensayo bajo la condición de subcontratado ha sido seleccionado previamente por el Jefe de Calidad y el Jefe de Laboratorio mediante la verificación de su condición de acreditado para el método de ensayo motivo de la subcontratación (4.5.1.). Todos los subcontratistas competentes figuran en una lista preparada para ese propósito: *LP-FO-13 Lista de Laboratorios para Subcontratación*. (4.5.4.) *la cual se verifica antes de cada subcontratación.*

El Laboratorio de Ensayos LABPERU se responsabiliza por el desempeño de su subcontratista, debido a que ella lo evaluó y lo empleó, por tal motivo la empresa es responsable ante el cliente por los ensayos subcontratados que se reportan en los informes de ensayo (4.5.3.).

**Documentación Asociada:**

*LP-FO-13 Lista de Laboratorios para Subcontratación.*

**2.4.1.6. Compra de servicios y suministros.**

**Política:**

*“La adquisición de suministros y servicios por el Laboratorio debe realizarse de acuerdo a las especificaciones establecidas y el cumplimiento de las mismas. El incumplimiento conllevará a la devolución del suministro o no aceptación del servicio”.*

**Descripción: Compras.**

4.6.1. El Laboratorio de Ensayos LABPERU cuenta con el procedimiento *LP-PR-10 Compras*, establecido para la adquisición de suministros y servicios. En el mismo se menciona que el proceso se inicia con el requerimiento de los responsables de áreas al Almacén, perteneciente al área de Logística.

El Gerente General en coordinación con el área logística proporciona los recursos materiales y económicos necesarios para ejecutar las actividades de servicio de ensayos acorde al alcance de los mismos, incluyendo el recurso humano calificado y entrenado para la administración y ejecución de los trabajos asignados o programados.

Todo producto o servicio adquirido por el Laboratorio de Ensayos es sometido a verificación antes de su aceptación para asegurar que cumple con los requisitos de compra

especificados. Esta actividad es realizada por el Jefe de Laboratorio o el personal de laboratorio que él designe y quedará debidamente evidenciada mediante el visado con la firma o rúbrica de quien verifica en el documento de entrega de suministros: Guía de remisión o factura o el informe o certificado que evidencie el servicio (4.6.2.).

4.6.3. El Laboratorio de Ensayos LABPERU asegura que las especificaciones de los reactivos, suministros y materiales consumibles posean la calidad requerida, a favor de la confiabilidad de sus resultados, emitidos describiendo los requisitos necesarios de estos y asimismo; para los servicios, se poseen especificaciones que incluyen, en el caso de las calibraciones, directrices del ente regulador. En general las especificaciones técnicas para las compras incluyen:

□ *Descripción de las características del producto o servicio, las mismas que serán usadas para la verificación de las características del producto o servicio cuando sean adquiridas o recibidas. En caso de subcontratación y calibraciones de equipos el requerimiento incluye que el subcontratado debe estar acreditado en la NTP ISO/IEC 17025.*

El Laboratorio de Ensayos se asegura de esta manera de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al área de Logística.

4.6.4. La evaluación y control de los proveedores seleccionados es una actividad que desarrolla el área de Logística de LABPERU.

El Laboratorio de Ensayos mantiene una copia de un listado de proveedores seleccionados por el área de Logística para los productos que solicita. La subcontratación de ensayos por el Laboratorio de Ensayos, si se llevan a cabo, se realiza o se considera dentro del procedimiento de compras *LP-PR-10 Compras*.

**Documentación Asociada:**

*LP-PR-10 Compras.*

#### **2.4.1.7. Servicio al Cliente.**

##### **Descripción: Atención al Cliente.**

4.7.1. En cumplimiento al servicio del cliente, el Jefe de Laboratorio accede a que el Laboratorio de Ensayos sea visitado por el cliente en compañía de cualquier directivo de LABPERU; el responsable que propicie la visita coordina los detalles implicados en la visita del cliente, y el responsable por el Laboratorio de Ensayos tiene por encargo guiar el recorrido y resolver cualquier duda técnica que el cliente pudiera tener referida, por ejemplo, a:

- a. El acondicionamiento de objetos de ensayo para propósitos de verificación;
- b. La orientación, opinión e interpretación sobre los ensayos y sus resultados;
- c. Permitir al cliente el acceso razonable a las zonas pertinentes del Laboratorio de Ensayos para presenciar los ensayos efectuados en sus muestras;
- d. Brindar información sobre cualquier desviación en la ejecución del servicio brindado al cliente.

El Jefe de Laboratorio toma todas las precauciones para evitar exponer cualquier elemento (Muestras o documentos) que puedan dañar la privacidad de sus clientes.

##### **Retroalimentación.**

4.7.2. El Laboratorio de Ensayos LABPERU optimiza sus actividades mediante la retroalimentación de la información sobre la satisfacción de los clientes por los servicios prestados, la misma que permite tomar acciones conducentes a la mejora de los servicios.

El Laboratorio de Ensayos utiliza un sistema detallado en el procedimiento *LP-PR-08 Atención a Servicio de Ensayos*, para medir la satisfacción del Cliente, analizar la información y decidir las acciones de mejora de modo de afianzar la relación y aumentar los niveles de satisfacción.

##### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-08 Atención a Servicio de Ensayos.*

#### **2.4.1.8. Atención a Quejas.**

##### **Política:**

*“La atención a las quejas de los clientes y partes interesadas, es prioritario de resolver.*

*La atención a éstas es responsabilidad de LABPERU E.I.R.L”.*

##### **Descripción: Atención a Quejas.**

El Gerente General ha dispuesto que antes, durante y luego del servicio se mantenga comunicación con el cliente de tal manera que se asegure que la información acerca del servicio sea real y actual, que las modificaciones del servicio o del contrato se conozcan oportunamente y que el cumplimiento y/o satisfacción del cliente por el servicio prestado permita la mejora continua de los procesos. Esto último incluye la disposición de la alta Dirección para la resolución de quejas de los clientes u otras partes interesadas mediante el desarrollo del procedimiento *LP-PR-11 Atención a quejas*.

##### **Registros.**

El Jefe de Administración o el Jefe de Laboratorio, cuando les competa, investigan, con su personal, la naturaleza de la queja y elabora su respuesta a la misma. Si ésta es justificada tomará las acciones necesarias, según el procedimiento *LP-PR-05 Acciones Correctivas*.

La respuesta a la queja se registra, así como la acción o acciones derivadas de ésta y ejecutadas por el Laboratorio de Ensayos. Asimismo, se tiene dispuesto que ante la no aceptación del cliente a la respuesta para el tratamiento de su queja ésta se eleve a la más alta autoridad de LABPERU, el Gerente General, para su absolución.

##### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-11 Atención a quejas.*

*LP-PR-05 Acciones Correctivas.*

#### 2.4.1.9. Control de trabajos de ensayos no conformes.

##### Política:

*“Todo personal que colabora con el Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio debe reportar cualquier tipo de servicio –trabajo no conforme, el cual será tratado de inmediato por los responsables de área donde se detecta la misma y siempre a favor de la mejora continua”.*

##### Descripción:

4.9.1. El Laboratorio de Ensayos LABPERU además de su política, desarrolla el procedimiento *LP-PR-03 Control del Trabajo No Conforme*, para cuando suceda un incumplimiento de cualquier aspecto de su trabajo de ensayo o el resultado de dichos trabajos respecto a sus propios procedimientos, los requisitos del cliente, los requisitos de la norma NTP ISO/IEC 17025 o de algún aspecto reglamentario que afecte el SGC implementado.

Este procedimiento contempla:

- a. La identificación del trabajo de ensayo no conforme.
- b. La definición de responsabilidades y la autoridad respectiva para el tratamiento del trabajo de ensayo no conforme.

*\*Los jefes y asistentes de laboratorio están autorizados para el tratamiento mencionado.*

- c. Acciones a tomar para eliminar la no conformidad inmediatamente, como por ejemplo la detención del trabajo y retención de documentación a entregar al cliente.
- d. Evaluación de su impacto o significancia sobre los objetivos del SGC del Laboratorio.
- e. La comunicación al cliente si fuera necesario.
- f. Autorización para la reanudación del ensayo y/o liberación de resultados.
- g. Acciones a tomar cuando se detecta un trabajo de ensayo no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso por el cliente.

Asimismo, este procedimiento contempla la responsabilidad total de LABPERU sobre las consecuencias o efectos potenciales del trabajo de ensayo no conforme.

4.9.2. La liberación de todo trabajo de ensayo con corrección (absuelto) se realiza verificando antes, su conformidad frente a los requisitos. Si esta verificación indica que el trabajo de ensayo no conforme se puede volver a repetir o afecte al SGC entonces el jefe del Laboratorio llevará a cabo una acción correctiva siguiendo el procedimiento *LP-PR-05 Acciones Correctivas*.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-03 Control del Trabajo No Conforme.*

*LP-PR-05 Acciones Correctivas.*

#### **2.4.1.10. Mejora del Sistema de Gestión de la Calidad.**

##### **Descripción:**

##### **La Mejora Continua.**

El personal de LABPERU busca continuamente la mejora de la eficacia de sus procesos mediante el seguimiento del cumplimiento de su Política de Calidad, los objetivos de la calidad, resultados de las auditorias, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas, las revisiones por la dirección y cuando se requiera, el uso de herramientas de calidad para el análisis de datos por todo el personal y para la resolución de problemas en pro de la mejora de la calidad de sus actividades.

##### **Tratamiento de datos para la mejora.**

El Jefe de Calidad y responsables de área recopilan los datos generados por el control de los servicios y el desarrollo y seguimiento del SGC acorde a los indicadores de gestión definidos y establecidos en cada etapa del servicio (parámetros de aseguramiento de la calidad). Analizan los mismos usando, siempre que sea posible, métodos estadísticos para demostrar la idoneidad y la eficacia del SGC y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua del mismo.

**Documentación Asociada:****2.4.1.11. Acciones Correctivas****Política:**

*“El análisis de las causas en las acciones correctivas se hará mediante un análisis cuidadoso de forma tal que se garantice una gran posibilidad de eliminar el problema y prevenir su repetición”; “Cuando la identificación de no conformidades o desvíos ponga en duda el cumplimiento del laboratorio con sus propias políticas y procedimientos, o el cumplimiento con la Norma ISO/IEC 17025, se auditará al sector o área correspondiente tan pronto como sea posible”.*

**Descripción: Detección y Registro.**

4.11.1. Las no conformidades relativas al SGC y operaciones técnicas del Laboratorio de Ensayos se identifican a través de actividades como el control de los trabajos no conformes, las auditorías internas y externas, las revisiones por la dirección, la información de retorno de los clientes, la supervisión y control de las actividades de análisis y de gestión, observaciones del personal.

Una vez detectada la no conformidad que requiere de una acción correctiva ésta es registrada inmediatamente y es entregada al Responsable del área afectada para su absolución. Para los ensayos es el Jefe de Laboratorio el encargado de coordinar y plantear las propuestas de acción correctiva y para las otras áreas, los responsables de las mismas.

**Tratamiento.**

El procedimiento *LP-PR-05 Acciones Correctivas* indica las pautas que nuestro SGC sigue para tratar la no conformidad que requiere acción correctiva. Estas consideran:

- Ejecutar correcciones inmediatas, si fueran necesarias.
- Revisar todas las actividades relacionadas con las no conformidades (incluyendo quejas del cliente).

- Analizar cuidadosamente todas las causas posibles de las no conformidades (4.11.2.) usando de preferencia herramientas de calidad (diagrama de causa-efecto, técnica del grupo nominal, lluvia de ideas u otras derivadas de estas).
- Determinar e implementar las acciones necesarias para asegurarse de que las no conformidades se eliminen o no vuelvan a ocurrir (4.11.3.). Las acciones se presentan como planes de acción que como mínimo incluyen actividad, responsable y plazos de ejecución.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas y de ser necesario ejecutar cambios en el SGC (4.11.3.).

### **Seguimiento.**

El Jefe de Calidad realiza el seguimiento de los resultados de las acciones correctivas implementadas para garantizar que estas sean eficaces (4.11.4.).

Si el Jefe de Calidad determina que existe un riesgo para el cumplimiento de las políticas y procedimientos del SGC o de algún requisito de la norma NTP ISO/IEC 17025, programa la ejecución de auditoría al o las áreas o procesos afectados según el procedimiento *LP-PR-04 Auditorías Internas* (4.11.5.).

### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-04 Auditorías Internas.*

*LP-PR-05 Acciones Correctivas.*

### **2.4.1.12. Acciones Preventivas.**

#### **Descripción:**

Las potenciales no conformidades relativas al SGC y operaciones técnicas del Laboratorio se identifican a través de actividades de supervisión y control de los procesos técnicos y de gestión. Las acciones preventivas además se derivan del análisis de datos de control y sus tendencias, el análisis del riesgo de afectar el SGC y el análisis de los resultados de los ensayos de aptitud.

4.12.1. El procedimiento *LP-PR-06 Acciones Preventivas*, indica las pautas para tratar las potenciales no conformidades que requieren acciones preventivas. Estas son:

- Determinar las potenciales no conformidades y sus causas. Registrarlas.
- Determinar, implementar y hacer seguimiento de las acciones necesarias (planes de acción).
- Registrar los resultados de las acciones tomadas desde el inicio de su planteamiento (4.12.2.).
- Revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas mediante indicadores de seguimiento (controles) (4.12.2).

Para los ensayos es el Jefe de Laboratorio el encargado de las propuestas de acción preventiva y para las otras áreas, los responsables de las mismas.

Asimismo, es el Jefe de Calidad quien realiza y registra el seguimiento de los resultados de las acciones preventivas implementadas para garantizar que estas sean eficaces.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-06 Acciones Preventivas.*

#### **2.4.1.13. Control de los Registros.**

##### **Descripción:**

4.13.1. La identificación, colecta, codificación, el almacenamiento seguro para protegerlos de daños o pérdida y con confidencialidad, la protección y acceso controlado, recuperación, el tiempo de retención y la disposición final de los registros, así como su identificación de manera única, cualquiera fuere su origen, son aspectos considerados en el procedimiento *LP-PR-02 Registros y Control de Registros*. Los cumplimientos del procedimiento garantizan así la legibilidad, la emisión y responsabilidad sobre los registros de gestión y registros técnicos (en papel y electrónicos) ambos generados por aplicación del SGC con la finalidad de demostrar la conformidad con los requisitos especificados y asimismo el funcionamiento eficaz del SGC del Laboratorio.

#### **2.4.1.13.2. Control de Registros y Registros Técnicos.**

Para el control de los registros el Laboratorio cuenta con una Lista *LP-FO-02 Lista de Registros del SGC*, en el cual se compila todos aquellos que evidencian el desarrollo y aplicación de las políticas y procedimientos del SGC del Laboratorio y el tiempo de mantenimiento de los mismos acordes a directrices del ente regulatorio. Este incluye aquellos que se generan en un formato específico, aquellos de origen externo y aquellos que no cuentan con un formato definido y que también son parte del SGC.

Los registros técnicos (en papel y electrónicos) contienen la información requerida para facilitar la identificación de factores que afectan al resultado de los ensayos y son visados por el personal supervisor cada vez que éste verifica las actividades ejecutadas y registradas por los responsables de las actividades relacionadas, directa e indirectamente, con los ensayos.

El procedimiento *LP-PR-02 Registros y Control de Registros* contempla además las pautas a desarrollar para cuando se generan, se cometen errores en el llenado de los registros y la forma de controlarlos sean estos emitidos en forma física o electrónica.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-02 Registros y Control de Registros.*

*LP-FO-02 Lista de Registros del SGC.*

#### **2.4.1.14. Auditorías Internas.**

##### **Descripción:**

##### **a. Planificación.**

(4.14.1) El Jefe de Calidad del Laboratorio de Ensayos planifica y organiza la auditoría interna anual según lo estipulado en el procedimiento *LP-PR-04 Auditorías Internas* para:

- Determinar la conformidad del SGC del Laboratorio de Ensayos con lo planificado para su desarrollo, los requisitos de la norma NTP ISO/IEC 17025, los requisitos del cliente y lo dispuesto por el Laboratorio de Ensayos en el desarrollo de su SGC; y.
- Determinar si éste ha sido implementado eficazmente y se mantiene actualizado

**b. Desarrollo.**

El procedimiento *LP-PR-04 Auditorías Internas* incluye la programación, planificación, responsabilidades, criterios, alcance, frecuencia, metodología para las auditorías de todos los elementos del SGC implementado y requisitos para la selección de auditores considerando las directrices del ente regulatorio y también que el personal auditor (si pertenece al Laboratorio de Ensayos) no debe auditar su propio trabajo.

(4.14.2) El responsable del área auditada se asegura que se desarrollen las acciones correctivas para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas mediante la aceptación, por el Jefe de Calidad o Auditor interno, de su propuesta (acciones correctivas y fecha de realización) que incluye la notificación al cliente cuando los resultados en sus muestras ensayadas estén afectados.

(4.14.3) Las actividades indicadas por el procedimiento *LP-PR-04 Auditorías Internas*, área auditada, los hallazgos y las acciones correctivas son registradas y conservadas bajo responsabilidad del Jefe de Calidad.

**c. Seguimiento.**

(4.14.4) Las actividades de la auditoría de seguimiento realizada por el Jefe de Calidad verifican y registran la implementación y eficacia de las acciones correctivas tomadas.

**Documentación Asociada:**

*LP-PR-04 Auditorías Internas.*

**2.4.1.15. Revisión del Sistema de Gestión de la Calidad.****Descripción:****a. Planificación.**

(4.15.1) La Alta Dirección de LABPERU efectúa una vez al año la revisión del cumplimiento de la política y los objetivos de calidad y la eficacia del SGC desarrollado por el Laboratorio de Ensayos y acorde al procedimiento *LP-PR-07 Revisión del SGC por la Dirección*. Esta revisión tiene por objetivo además el análisis de las actividades actuales que pueden requerir cambio y considerar oportunidades de mejora del SGC. Todas estas actividades quedan registradas y archivadas por el Jefe de Calidad.

**b. Información para la Revisión.**

La información para la Revisión del SGC por la Alta Dirección considera:

- La adecuación y cumplimiento de los procedimientos del SGC, de las políticas y objetivos de calidad.
  - Los informes del personal directivo y de supervisión.
  - El resultado de las auditorías internas.
  - El estado de las acciones correctivas y preventivas.
  - Las evaluaciones por organismos externos.
  - Todo cambio en el volumen y el tipo de trabajo efectuado.
  - La retroalimentación de los clientes.
  - Las quejas.
  - Las recomendaciones para la mejora.
  - Los procesos de prestación del servicio y la información relativa a servicios no conformes.
  - Las acciones emprendidas a consecuencia de revisiones anteriores del sistema.
  - Los cambios ocurridos en la organización que puedan afectar al Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio de Ensayos.
  - Otros factores pertinentes, tales como las actividades del control de la calidad, los recursos y la formación del personal.
  - Los resultados de las comparaciones inter laboratorios o de los ensayos de aptitud.
- Asimismo, considera cualquier información adicional que pueda contribuir al mejoramiento del SGC.

### **c. Resultados de la Revisión.**

(4.15.2) Los resultados de la Revisión del SGC por la Alta Dirección incluyen decisiones y la planificación de actividades a ejecutarse en plazos acordados y relacionadas con:

- La mejora de la eficacia del SGC y de los procesos desarrollados por la empresa.
- La mejora de las especificaciones de los servicios en relación con los requisitos del cliente.
- La necesidad de gestionar recursos para la mejora. Los resultados de la revisión del SGC son registrados y archivados en “*Informes de la Revisión por la Dirección*”.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-07 Revisión del SGC por la Dirección.*

## **2.5. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.**

### **2.5.1. REQUISITOS TÉCNICOS.**

#### **2.5.1.1. Generalidades.**

##### **Descripción:**

El Laboratorio de Ensayos considera como requisitos técnicos a cumplir a todos aquellos factores principales que contribuyen en la confiabilidad de los resultados: el personal, las instalaciones y condiciones ambientales, los métodos de ensayo, normalizados o validados, los equipos, la trazabilidad de la medición y manipulación de los objetos a ensayar.

Asimismo, el Laboratorio de Ensayos tiene en cuenta el grado en que los factores mencionados contribuyen a la incertidumbre de los resultados y entre los que se destacan los métodos de ensayos, la selección y calificación del personal y la calibración de los equipos utilizados.

**Documentación Asociada:**

*Todos aquellos mencionados en el cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma y específicamente del requisito 5.2 al 5.10.*

**2.5.1.2. Personal.****Política:**

*“La selección de personal para la ejecución de labores en LABPERU está basada en el cumplimiento de los perfiles establecidos en el manual de Organización y Funciones desarrollado por la Administración del Laboratorio”.*

*“Toda actividad de formación del personal deberá ser evaluada respecto a su eficacia para el cumplimiento de los objetivos de las áreas y empresariales”.*

**Descripción:****a. Competencia Técnica.**

(5.2.1.) LABPERU cuenta con personal competente para la realización de las actividades de ensayos dentro de su SGC. Asimismo, cuenta con un archivo de datos personales de cada uno de ellos bajo la responsabilidad compartida del Jefe de Administración y Jefe de Laboratorio, en el cual (5.2.5.) se puede verificar, con registros, su educación, formación, habilidades, experiencia, competencia técnica y autorización (para el caso del personal de Laboratorio de Ensayos) para la ejecución de los ensayos y actividades relacionadas con éstos.

La Competencia Técnica del personal de Laboratorio se asegura mediante el cumplimiento de lo estipulado en el instructivo *LP-IN-07 Competencia Técnica del Personal de Laboratorio*, el cual hace referencia a (5.2.5.) registros de pruebas para la competencia técnica y autorización fechada para la ejecución de actividades de Laboratorio por el personal relacionado directa o indirectamente con el servicio de ensayos que ofrece LABPERU.

**b. Selección y Contratación.**

LABPERU cuenta con un perfil de puestos para cada cargo y actividad que afecte la calidad del servicio de ensayo y de sus procesos acorde a las necesidades actuales y

futuras del Laboratorio de Ensayos (5.2.4.) Estos perfiles son determinados por la Alta Dirección de LABPERU y se mantienen actualizados por el Jefe de Laboratorio y el Jefe de Administración para ser usados en la selección y contratación del personal que se requiera (*LP-PR-14 Selección y Seguimiento del Personal*). El cumplimiento del perfil de puesto asegura la idoneidad del personal contratado para el desarrollo de sus actividades relacionadas directa o indirectamente a los ensayos.

### **c. Capacitación y Sensibilización.**

(5.2.3.) El personal seleccionado y contratado es luego sensibilizado y entrenado respecto a las formas de trabajo, métodos de ensayo, manejo de equipos e instrumentos, así como en las políticas y procedimientos del Laboratorio. Durante toda la etapa de inducción el personal es supervisado permanentemente y luego periódicamente cuando alcanza la competencia y autorización respectiva para desarrollar sus actividades sobre todo aquellas referidas o relacionadas directamente con los ensayos. Esta inducción es registrada por los responsables de la misma en cada área para cada personal nuevo y refrendada por el Jefe de Calidad, Jefe de Laboratorio o Jefe de Administración.

(5.2.2.) Asimismo, el Jefe de Administración y los jefes identifican las necesidades de formación del personal luego de seguir el procedimiento *LP-PR-14 Selección y Seguimiento del Personal* y *LP-PR-15 Entrenamiento y Formación de Personal*; coordinan con el Jefe de Calidad y establecen el *Programa de Capacitación Anual (LP-FO-23)* considerando el cumplimiento de metas referidas o a la educación o formación o habilidades necesarias para los objetivos presentes y futuros del Laboratorio. Es el Jefe de Calidad quien con los jefes evalúan la eficacia de las acciones tomadas para la formación del personal.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-14 Selección y Seguimiento del Personal.*

*LP-PR-15 Entrenamiento y Formación de Personal.*

*LP-IN-07 Competencia Técnica del Personal de Laboratorio.*

*LP-FO-23 Programa de Capacitación Anual.*

### **2.5.1.3. Instalaciones y Condiciones Ambientales.**

#### **Descripción:**

(5.3.1.) La Alta Dirección del Laboratorio de Ensayos proporciona la infraestructura necesaria y básica para lograr la conformidad con los requisitos del servicio solicitado por el cliente:

- Espacios de trabajo.
- Servicios asociados.
- Equipos para los procesos de ensayos.
- Servicios de comunicación o servicios de información.

#### **a. Identificación y Compatibilidad de áreas.**

(5.3.3.) Las áreas de los laboratorios están diseñadas considerando su compatibilidad y separación eficaz respecto al trabajo que en ellas se desarrollan y que el flujo de trabajo cumpla con las buenas prácticas de laboratorio de forma tal que se impida cualquier riesgo de contaminación cruzada de las muestras y por tanto de la emisión de resultados no confiables. Las áreas llevan rótulos que permiten su fácil identificación.

#### **b. Requisitos de las instalaciones y condiciones ambientales.**

(5.3.1.) Las áreas de trabajo dentro de las instalaciones del Laboratorio de Ensayos, para el buen desempeño analítico, poseen especificaciones documentadas y las mismas están referidas al suministro de energía eléctrica, agua y la limpieza.

(5.3.2.) Asimismo, se tiene establecido especificaciones de las condiciones ambientales para las áreas que lo requieran (por ejemplo, almacén de muestras ensayadas, salas de balanzas, sala de instrumentación). Estas comprenden los parámetros de humedad relativa y temperatura, y son monitoreadas periódicamente según se establece en el procedimiento *LP- PR-13 Instalaciones, Condiciones Ambientales y Control para el Acceso al Laboratorio*.

**c. Acceso a las áreas de ensayo.**

(5.3.4.) El acceso al Laboratorio de Ensayos y sus áreas de trabajo está restringido de acuerdo a lo indicado en el procedimiento *LP-PR-13 Instalaciones, Condiciones Ambientales y Control para el Acceso al Laboratorio*.

Las áreas se clasifican en áreas de acceso controlado o acompañamiento a la visita con una persona responsable del Laboratorio de Ensayos y áreas de acceso restringido, aquellas usadas exclusivamente por el personal del Laboratorio de Ensayos y cuyo acceso sólo se realiza en compañía de la Jefatura del Laboratorio.

**d. Mantenimiento de las instalaciones.**

(5.3.5.) Asimismo, el Jefe de Laboratorio programa el mantenimiento periódico de la infraestructura de las instalaciones y de los equipos y servicios de apoyo (equipos de cómputo: software y hardware, y de comunicación) para asegurar su idoneidad en el éxito de las operaciones y según el procedimiento *LP-PR-13 Instalaciones, Condiciones Ambientales y para el Acceso al Laboratorio*.

**e. Monitoreo de Requisitos de los Ambientes de Trabajo.**

(5.3.2.) Todos los datos de monitoreo de los parámetros de las instalaciones y condiciones ambientales son registrados y mantenidos en archivos bajo responsabilidad del Jefe de Laboratorio respectivo según lo refiere el procedimiento *LP-PR-13 Instalaciones, Condiciones Ambientales y para el Acceso al Laboratorio*.

Se tiene dispuesto que cuando el personal del Laboratorio de Ensayos identifique que las condiciones ambientales incumplen las especificaciones establecidas para ellas, éste interrumpa los ensayos hasta que el control se vuelva a retomar. El hallazgo y las acciones realizadas se registran como trabajo de ensayo no conforme y entonces seguir el procedimiento *LP-PR-03 Control del Trabajo No Conforme*.

**Documentación Asociada:**

*LP-PR-13 Instalaciones, Condiciones Ambientales y Control para el Acceso al Laboratorio.*

*LP-PR-03 Control del Trabajo No Conforme.*

#### 2.5.1.4. Métodos de Ensayos.

##### Descripción:

(5.4.1.) El Laboratorio de Ensayos aplica métodos de ensayos (de referencias nacionales e internacionales y validadas) acorde al alcance de sus actividades y las muestras que procesa rutinariamente haciendo para ello el uso de equipos e instrumentos que poseen procedimientos definidos (*LP-MA-04 Manual de Operación de Equipos del Laboratorio*). Es responsabilidad del Jefe de Laboratorio mantenerlos siempre actualizados y disponibles para las personas que lo requieran aplicar en sus labores.

##### a. Selección de métodos de ensayos por el Laboratorio (5.4.2.).

El Jefe de Laboratorio garantiza que los métodos ejecutados por el Laboratorio que dirige, son de ediciones vigentes y que se han verificado-métodos normalizados (*LP-PR-16 Validación de Métodos de Ensayos*), o validado –métodos adoptados con modificaciones (*LP-PR-16 Validación de Métodos de Ensayos*), de manera planificada acorde a las exigencias de su sistema de trabajo y considerando los requerimientos de nuestros clientes y las referencias normativas que sustentan su aplicación y luego comunicados al cliente para su conocimiento y aceptación u observación de ser el caso, y comunicados al personal involucrado del Laboratorio de Ensayos.

(5.4.3.) El Laboratorio de Ensayos no contempla el uso de métodos desarrollados por él. Todos son normalizados o se basan en alguna referencia normativa.

(5.4.4.) Los métodos no normalizados (o validados) son comunicados al cliente en el Requerimiento de Análisis. Estos métodos han sido validados de acuerdo al procedimiento *LP- PR-16 Validación de Métodos de Ensayos*.

##### b. Validación de métodos de ensayos (5.4.5.)

El Laboratorio de Ensayos tiene previsto que, de ser necesario, los métodos de ensayos no normalizados, métodos de ensayos normalizados a los cuales se le introduzca modificaciones o los métodos propios que pudiera desarrollar el Laboratorio de Ensayos, se validen antes de ser usados de acuerdo a documentos normativos del ente regulatorio y luego ofrecidos al cliente y que sólo después de la aceptación de éste se ejecuten como parte del servicio, ver el procedimiento *LP-PR-16 Validación de Métodos de Ensayos*.

Este procedimiento contempla los requerimientos de la naturaleza de la muestra analizada, así como los parámetros y criterios de validación acorde a la normatividad internacional, para su uso previsto y las necesidades del cliente.

**c. Estimación de la incertidumbre de los resultados de ensayos (5.4.6.)**

El procedimiento *LP-PR-17 Estimación de la Incertidumbre de las Mediciones* desarrollado en el Laboratorio de Ensayos considera los criterios de las directrices del ente regulatorio resaltando todos los componentes que impactan sobre el resultado emitido e identifica aquellos de mayor influencia en los resultados para ejercer sobre ellos mayor control y si es factible minimizarlo.

**d. Control y Transferencia de los Datos (5.4.7.).**

Los resultados emitidos por el personal de Laboratorio de Ensayos se hacen en registros físicos o haciendo uso de software comercial (Excel) validado para el uso específico establecido.

Los resultados son revisados por la Jefatura del Laboratorio respecto al cumplimiento de los controles establecidos y luego de ellos son calculados, visados y reportados a los clientes. Asimismo, estos resultados son protegidos mediante su acceso restringido y almacenados mensualmente como copias de respaldo (back up) según lo establecido en el *LP-PR-12 Control de Datos y Emisión de Resultados*, el cual contempla la protección de los datos generados y referencia al mantenimiento de los equipos informáticos (ver procedimiento *LP-PR-19 Mantenimiento de Equipos de Laboratorio*).

La emisión del resultado final es autorizada por el Jefe de Laboratorio.

La transferencia de datos a los clientes por vía electrónica está restringida y sólo es permitida al Gerente General y Jefe de Administración.

La liberación o entrega final del resultado de los servicios de ensayos se lleva a cabo sólo si se han completado satisfactoriamente los criterios de control establecidos y medidos por los responsables de las áreas que realizan el servicio de ensayo y bajo la responsabilidad del Jefe de Laboratorio específico quien es el único autorizado (salvo su reemplazo de acuerdo al manual *LP-MA-02 Manual de Organización y Funciones*) para la liberación o entrega final del servicio de ensayo.

Asimismo, en aquellos casos en que los criterios de aceptación no son cumplidos, sólo el Jefe de Laboratorio autorizará la liberación o entrega del servicio de ensayo y, cuando corresponda, la autorización la dará el cliente, de quien se obtendrá su previa aprobación escrita o mediante comunicación electrónica.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-MA-02 Manual de Organización y Funciones.*

*LP-MA-04 Manual de Operación de Equipos del Laboratorio.*

*LP-PR-12 Control de Datos y Emisión de Resultados.*

*LP-PR-16 Validación de Métodos de Ensayos.*

*LP-PR-17 Estimación de la Incertidumbre de las Mediciones.*

*LP-PR-19 Mantenimiento de Equipos de Laboratorio.*

#### **2.5.1.5. Equipos.**

##### **Descripción:**

##### **a. Identificación, registro y manipulación de equipos e instrumentos de medición.**

En el desarrollo de los servicios el Laboratorio de Ensayos sólo usa equipos e instrumentos de seguimiento y medición, bajo su control, que le permiten asegurar la idoneidad del servicio de ensayo y de las muestras que son objeto del servicio. Estos aseguran también, cuando se requiera, que las condiciones de almacenamiento de los materiales y las condiciones ambientales requeridas para el ensayo y los insumos se mantengan íntegros acorde a sus requisitos (5.5.1.).

(5.5.4.). Todos los equipos usados para el trabajo en el Laboratorio de Ensayos son identificados de manera única y se mantiene el registro de los mismos. (5.5.3.) Las instrucciones de uso están compiladas en el manual *LP-MA-04 Manual de Operación de Equipos del Laboratorio*. (5.5.5) Las fichas técnicas de cada equipo e instrumento en el cual se describen datos como su identificación, modelo, serie, proveedor, ubicación, frecuencia de mantenimiento preventivo, verificaciones, calibración y, otros necesarios para garantizar la idoneidad para su uso, se ubican en cada área donde estos son operados.

(5.5.3.) La manipulación de los equipos e instrumentos en el Laboratorio de Ensayos se hace por personal debidamente autorizado y de acuerdo a los instructivos de uso.

(5.5.12.). Los equipos e instrumentos son cuidados para asegurar la validez de los resultados de las mediciones mediante el cumplimiento de la disposición de restringir su manipulación sólo a personal autorizado y notificaciones en el mismo equipo resaltando criterios de trabajo y prohibición de “ajustes” no autorizados, de forma que la exactitud y ajuste del equipo quede salvaguardada.

#### **b. Confirmación Metrológica para la puesta en marcha.**

(5.5.2.) La Confirmación metrológica de los equipos e instrumentos de medición incluye la calibración, cualquier ajuste necesario o reparación y subsecuente re calibración; así como, (5.5.8) cualquier rotulado, codificado o identificación de su estado de calibración incluida la fecha de la última calibración. Para esto último el Laboratorio de Ensayos mantiene registros del estado de calibración o verificación de sus equipos de medición.

(5.5.2.). La calibración y/o verificación se realiza en los equipos e instrumentos de medición antes de ponerlos en uso o servicio y luego de acuerdo a programas establecidos en el procedimiento *LP-PR-18 Calibración y Comprobaciones Intermedias de Equipos de Laboratorio* se realizan las re calibraciones ((5.5.8) siempre de acuerdo a criterios establecidos por el Laboratorio de Ensayos) por organismos externos y asimismo las (5.5.10) comprobaciones intermedias mediante la comparación con patrones de medición trazables a patrones de medición nacional e internacional. (5.5.9) Este procedimiento también es aplicado cuando el Laboratorio de Ensayos reintegra al servicio los equipos o instrumentos que hayan estado fuera de su control directo, excepcionalmente, por motivos diferentes y siempre que, previamente, se haya verificado su funcionamiento correcto. (5.5.6) Este procedimiento contempla la manipulación segura, el transporte, el almacenamiento, el uso y el mantenimiento planificado de los equipos de medición con el fin de asegurar el funcionamiento correcto y de prevenir su contaminación o deterioro.

(5.5.7.). Por otro lado, el Laboratorio de Ensayos prevé el uso del procedimiento de *Control del Trabajo No Conforme (LP-PR-03)* para cuando las mediciones, sobre las muestras o las condiciones de almacenamiento o transporte de estos bajo responsabilidad del Laboratorio, se hayan realizado con equipos des calibrados. En estos casos está previsto que el equipo se rotule como “fuera de servicio” hasta que se repare y se calibre

y si es necesario, notificar al cliente de este percance si su muestra ha sido afectada. Cabe mencionar que el Laboratorio de Ensayos considera el asumir todo tipo de responsabilidad sólo cuando la muestra esté bajo su responsabilidad (durante el muestreo, su transporte, el ensayo o el almacenamiento).

(5.5.11) Asimismo, cuando las nuevas calibraciones en los equipos e instrumentos de medición declaran nuevos factores de corrección, estos son actualizados inmediatamente en los registros que los contienen y siempre bajo responsabilidad del Jefe de Laboratorio.

### **c. Mantenimiento de Equipos de Laboratorio.**

(5.5.5) El mantenimiento de los equipos se realiza periódicamente y de acuerdo al procedimiento *LP-PR-19 Mantenimiento de Equipos de Laboratorio* y según el programa de mantenimiento preventivo del Laboratorio de Ensayos.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-MA-04 Manual de Operación de Equipos del Laboratorio.*

*LP-PR-03 Control del Trabajo No Conforme.*

*LP-PR-18 Calibración y Comprobaciones Intermedias de Equipos de Laboratorio.*

*LP-PR-19 Mantenimiento de Equipos de Laboratorio.*

### **2.5.1.6. Trazabilidad de las mediciones.**

#### **Descripción:**

##### **a. Calibración.**

(5.6.1.) (5.6.2.2.1) Los equipos e instrumentos de medición usados por el Laboratorio de Ensayos son calibrados o verificado antes de su puesta en uso y periódicamente de acuerdo a lo establecido por el procedimiento *LP-PR-18 Calibración y Comprobaciones Intermedias de Equipos de Laboratorio*.

El programa de calibraciones y comprobaciones intermedias se lleva a cabo para todos los equipos que lo requieran y que son utilizados exclusivamente para el servicio de ensayos. Para ello se cuenta con especificaciones para cada actividad programada de

forma que los responsables de Laboratorio puedan determinar la conformidad respectiva, como, por ejemplo, la trazabilidad de las mediciones a las unidades del Sistema Internacional de Medidas (SI) y cuando éste no sea posible, realizada por medio de materiales de referencia certificados (5.6.2.2.2.).

#### **b. Patrones de Referencia.**

(5.6.3.1.) La calibración de los patrones de medición del Laboratorio de Ensayos se lleva a cabo de forma programada y de acuerdo a lo establecido en el procedimiento *LP-PR-18 Calibración y Comprobaciones Intermedias de Equipos de Laboratorio*, donde se encuentra incluido como parte de los equipos del Laboratorio de Ensayos.

Los patrones de medición debidamente calibrados del Laboratorio de Ensayos abarcan la magnitud de masa y temperatura y son sólo usados para verificar el estado de calibración (verificaciones rutinarias y comprobaciones intermedias) de los equipos e instrumentos de medición calibrados por empresas externas, así como para verificar las condiciones ambientales de áreas que lo requieran.

#### **c. Materiales de Referencia.**

(5.6.3.2.) El Laboratorio de Ensayos cuenta con materiales de referencia certificados los cuales son usados periódicamente cada vez que se ejecutan los ensayos con el objetivo de asegurar que las metodologías usadas siguen manteniendo su idoneidad. El Laboratorio de Ensayos, asimismo, verifica el contenido de estos materiales de referencia mediante pruebas de recuperación o de comprobación de las características que la identifican como tal. Ver *LP-PR-20 Verificación de Patrones y Materiales de Referencia*.

#### **d. Verificaciones Intermedias.**

(5.6.3.3.) Las verificaciones intermedias de los patrones de medición y materiales de referencia con el objetivo de garantizar el mantenimiento de su estado de calibración o de su caracterización se lleva a cabo según el procedimiento *LP-PR-20 Verificación de Patrones y Materiales de Referencia*.

### **e. Transporte y Almacenamiento de Patrones y Materiales de Referencia.**

La forma de manipular, transportar, almacenar y usar con seguridad y preservar la integridad de los patrones y materiales de referencia del Laboratorio de Ensayos se encuentra descrita en el instructivo *LP-IN-10 Uso, Preparación y Almacenamiento de Materiales de Referencia*.

#### **Documentación Asociada:**

*LP-PR-18 Calibración y Comprobaciones Intermedias de Equipos de Laboratorio.*

*LP-PR-20 Verificación de Patrones y Materiales de Referencia.*

*LP-IN-10 Uso, Preparación y Almacenamiento de Materiales de Referencia.*

#### **2.5.1.7. Muestreo.**

*Las áreas de Laboratorio de LABPERU EIRL no muestrean ni tampoco toman muestra alguna como parte de la ejecución de ensayos. LABPERU EIRL se exceptúa de este requisito.*

#### **2.5.1.8. Manipulación de muestras de ensayo.**

##### **Descripción:**

##### **a. Manipulación de muestras de ensayo.**

(5.8.1) Las muestras que son recibidas en el Laboratorio de Ensayos siguen su tratamiento acorde a lo establecido en el procedimiento *LP-PR-21 Recepción, Almacenamiento y Eliminación de Muestras*. Este hace referencia a la recepción de las muestras, su tratamiento, la preservación de su integridad y eliminación segura.

(5.8.3) El Laboratorio de Ensayos es responsable de registrar las desviaciones en relación con las condiciones normales o especificadas que les confieren idoneidad a las muestras. Cuando exista cualquier duda respecto a la integridad de las muestras o esta no cumpla con la descripción provista por el cliente, el Laboratorio de Ensayos debe solicitar al cliente instrucciones adicionales antes de proceder, debe registrar lo tratado y tomar las medidas necesarias para la emisión de los resultados.

**b. Identificación y trazabilidad.**

(5.8.2) El Laboratorio de Ensayos es responsable de la identificación única de la muestra y los servicios y es responsable de los mismos, en los diferentes momentos de su realización (estados), con respecto a los requisitos de seguimiento y medición especificados en el procedimiento *LP-PR-21 Recepción, Almacenamiento y Eliminación de Muestras*, los cuales deben cumplirse y registrarse para ser usado como un mecanismo de ajuste y mejora de los procesos ante consultas o reclamos por insatisfacción del cliente.

**c. Preservación de los bienes del cliente.**

El Laboratorio de ensayos preserva los bienes del cliente (muestras, datos, materiales y documentos) según los requisitos a cumplir para cada uno de ellos de tal manera que la integridad del proceso del servicio de ensayo se pueda mantener para su uso por el Laboratorio de Ensayos, el cliente o las partes interesadas.

(5.8.4) La preservación de los productos del servicio de ensayo (muestras, datos, materiales, y documentos) por el Laboratorio de Ensayos permite que estos al generarse se encuentren identificados, se manipulen, embalen, almacenen, protejan y conserven de manera que se prevenga su daño, su deterioro o su mala disposición en el proceso de servicio. Cabe resaltar que la eliminación de las muestras y contra muestras se hace de manera segura garantizando el cumplimiento de la legislación vigente (ver *LP-PR-21 Recepción, Almacenamiento y Eliminación de Muestras*).

**Documentación Asociada:**

*LP-PR-21 Recepción, Almacenamiento y Eliminación de Muestras.*

**2.5.1.9. Aseguramiento de la Calidad de los Resultados de ensayos.****Descripción:****a. Procedimiento.**

(5.9.1) El Laboratorio de Ensayos cuenta y sigue, para el control de calidad de los servicios de ensayos, el procedimiento *LP-PR-22 Aseguramiento de la Calidad de los Resultados* el cual describe las actividades de control permanente y periódico realizado por el personal y supervisado por la Jefatura del Laboratorio.

El control de calidad contempla:

- El uso regular de materiales de referencia certificados o un control de la calidad interno utilizando materiales de referencia secundarios.
- La participación en comparaciones inter laboratorios o programas de ensayos de aptitud acorde a lo estipulado por la directriz del ente regulatorio.
- La repetición de ensayos utilizando el mismo método o métodos diferentes.
- La repetición del ensayo en los objetos retenidos (muestras ciegas).
- La correlación de los resultados para diferentes características de un ítem cuando sea necesario.

#### **b. Controles por Etapas.**

(5.9.1) Los controles se han establecido para cada etapa del proceso del servicio de ensayos. Existen controles establecidos para la preparación de muestras y los ensayos (por tipo de ensayo). El control en las etapas del servicio establece que estos deben ser verificados de acuerdo a la frecuencia establecida e incluyen actividades como la verificación de equipos y condiciones ambientales de trabajo.

#### **c. Pruebas de aptitud.**

(5.9.1) El Laboratorio de Ensayos participa regularmente en pruebas de aptitud para garantizar sus resultados como parte del control de calidad externo establecido en el procedimiento *LP- PR-22 Aseguramiento de la Calidad de los Resultados*.

Los resultados emitidos por los proveedores de ensayos de aptitud permiten determinar oportunidades de mejora para el servicio prestado a los clientes fuera y dentro de la organización.

#### **d. Seguimiento y Evaluación del Control.**

(5.9.2) Bajo responsabilidad del Jefe de Laboratorio los resultados de los controles son vertidos en cartas de control que permiten su fácil y rápido análisis (identificación de tendencias), evaluación y determinación de cualquier desviación de los criterios de control establecidos, para tomar, si es el caso, acciones preventivas o correctivas

planificadas con el objetivo de prevenir o corregir el problema o desviación y no emitir datos incorrectos. De esta manera se aseguran la liberación de los servicios de ensayos conforme a los requisitos del cliente (control de calidad, disposiciones y procedimientos) así como aquellas que aseguran que la entrega del servicio y actividades posteriores a ésta se puedan evaluar respecto a su conformidad con los requisitos de los clientes.

**Documentación Asociada:**

*LP-PR-22 Aseguramiento de la Calidad de los Resultados.*

**2.5.1.10. Informe de Resultados.****Descripción:****a. Elaboración de informes de ensayos.**

(5.10.1) El Laboratorio reporta los resultados de las muestras debidamente identificadas, en un informe de ensayo con protección contra posibles adulteraciones, de manera exacta, objetiva y no ambigua, haciendo uso de ordenadores y según el procedimiento *LP-PR-12 Control de Datos y Emisión de Resultados* que contempla (5.10.2) (5.10.3) (5.10.8) además, la estructura del informe de ensayo de acuerdo a las exigencias de la norma NTP ISO/IEC 17025. (5.10.6) Los datos del método también incluye información de si estos han sido subcontratados.

(5.10.5) Asimismo, las opiniones e interpretaciones fundamentadas respecto a los resultados son hechas en un documento que no forma parte del informe de ensayo (ver *LP-PR-12 Control de Datos y Emisión de Resultados*).

**b. Transmisión de Resultados.**

(5.10.7) Los datos reportados son enviados a los clientes en forma física bajo responsabilidad del Gerente General y en su ausencia por el Jefe de Administración y también según el procedimiento *LP-PR-12 Control de Datos y Emisión de Resultados*, y siempre cumpliendo las exigencias de la norma NTP ISO/IEC 17025.

**c. Modificaciones.**

(5.10.9) El Laboratorio tiene establecido prácticas específicas para la modificación de resultados cuando se detecte no conformidades luego de su emisión y entrega al cliente.

Para ello el Jefe de Laboratorio, quien hará la modificación, comunica al Jefe de Administración y éste al cliente. Se emitirá entonces un nuevo documento de acuerdo al procedimiento *LP-PR-12 Control de Datos y Emisión de Resultados*. Toda modificación será registrada inmediatamente como un Trabajo de Ensayo No Conforme.

**Documentación Asociada:**

*LP-PR-12 Control de Datos y Emisión de Resultados.*

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 1.- La empresa **LABPERÚ E.I.R.L** mantiene el control sobre los métodos de ensayo del laboratorio, prestando especial atención a la medida de la incertidumbre y a la validación de los métodos
- 2.- La empresa **LABPERÚ E.I.R.L** ha normalizado y mejorado los análisis de agua cumpliendo con todos los requisitos por el ente acreditador INACAL (instituto nacional de calidad) con los parámetros Físico – Químicos en las matrices de agua para uso y consumo humano, natural y residual.
- 3.- La empresa **LABPERÚ E.I.R.L** ha mejorado continuamente la calidad de ensayos físico químico e instrumentales a fin de brindar un servicio eficiente a los clientes.
- 4.- Se ha logrado en forma formal ingresar al medio competitivo de los laboratorios acreditados a nivel nacional e internacional siguiendo estrictamente los lineamientos que exige la norma **ISO/IEC 17025:2005** para el cumplimiento de los análisis.
- 5.- La empresa **LABPERÚ E.I.R.L** tiene implementado la política de protección y preservación del medio ambiente, a través de monitoreo trimestral.

## RECOMENDACIONES

- 1.- En los objetivos y metas programadas por la empresa **LABPERÚ E.I.R.L.** se debe considerar dar las respectivas charlas informativas al público que requieren los análisis, con el fin de dar a conocer la certificación de la **ISO/IEC 17025:2005**, respecto a la calidad de los ensayos realizados en dicha empresa.
- 2.- Considerar al trabajador de la empresa **LABPERÚ E.I.R.L.** en los objetivos y metas trazadas para los años posteriores, como personal valioso dentro de la organización de la empresa para lo cual se debe programar capacitaciones para mejorar su calidad de desempeño técnico y de satisfacción en los trabajos encomendados.
- 3.- Tomar en cuenta todas las auditorias ya recibidas, con fines de mejora continua y así mejorar el desempeño y calidad de todos los trabajadores para la satisfacción de nuestros clientes.

## COMENTARIO DE TABLAS

En las diferentes tablas de **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LOS RESULTADOS** presentados en el **ANEXO I**, fueron realizados con el fin de asegurar de que los datos obtenidos sean reproducibles y confiables para el control del laboratorio y así garantizar y mantener los diferentes análisis acreditados, dicho de paso para esto se utilizó algunas herramientas básicas de estadística como el porcentaje de recuperación y diferencia relativa porcentual (%RSD) en los cuales para muestras o material de referencia intero (MRI) y material de referencia certificado (MRC) se aplica el porcentaje de recuperación y para muestras duplicadas se aplica la diferencia relativa porcentual (%RSD) los cuales se encuentran detallados en la **ISO 5725** que tienen la propiedad de ser precisos y verases. Esto con el fin de realizar ensayos correctos.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. (1992). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18<sup>th</sup> Edition. Washington, APHA.
2. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22<sup>th</sup> Edition. Washington, APHA.
3. Douglas A. Skoog. (2001). Principios de Análisis Instrumental. España: 5a Edición, Mc Graw Hill Interamericana.
4. Gary T. Bender. (2002). Métodos Instrumentales de Análisis. Editorial Acribia, S.A.
5. Harris, D. C. (2009). Análisis Químico Cuantitativo. Barcelona: 3a Edición Reverté.
6. Miller D. (2001). Química de los Alimentos Manual de Laboratorio. Nueva York: Editorial Limusa S.A.
7. Rubinson, K. A., Rubinson, J. F. (2001). Análisis Instrumental. Madrid España: Editorial Pearson Educación S. A.
8. Rousseac, F; Rousseac, A. (2003). Análisis Químico: Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas. Madrid, España: Mc Graw-Hill Interamericana.
9. Rodier J. (1981). Análisis de Aguas. Editorial Omega.
10. SAMPLING AND ANALYSIS METHODS, Second Edition. Edited by Lawrence H. Keith. Compilation of EPA's
11. Skoog, D. A., Holler, F. J., Nieman T. A. (2001). Principio de Análisis Instrumental. Madrid, España: 5a Edición Mc Graw Hill.
12. Stravel H. (2000). Instrumentación Química, Editorial Limusa S.A. México.
13. Walton, H. (2015). Análisis Químico Instrumental Moderno, Editorial Reverté. España.

# ANEXOS

ANEXO I

DETERMINACION DE CONDUCTIVIDAD

		DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD				Código: LP-FO-141	
FECHA	19/11/2016	Hora de Inicio:	11:01 a.m.			Versión: 3	
ANALISTA	EDR	Hora Final:	11:44 a.m.			Páginas: 1 de 1	
CÓDIGO DE EQUIPO		LP-MULT-02		COMPENSACIÓN	SI		
IDS	MODELO	TetraCon® 925	N° SERIE	13421091			
MUESTRA		MATRIZ	Vol. (ml)	VALOR	UNIDAD	Promedio	U
WTW		MRC	25	1413	µS/cm	-	± 3.73
WTW		MRC	25	1413	µS/cm	1413.0	± 3.73
MERCK		MRC	25	1414	µS/cm	-	± 3.73
MERCK		MRC	25	1414	µS/cm	1414.0	± 3.73
AM-1611014-1		AUyCH/AP	25	180	µS/cm	-	± 0.58
AM-1611014-1		AUyCH/AP	25	180.3	µS/cm	180.2	± 0.58
AM-1611014-1-D		AUyCH/AP	25	180.3	µS/cm	-	± 0.58
AM-1611014-1-D		AUyCH/AP	25	180.3	µS/cm	180.3	± 0.58
AM-1611015-1		AUyCH/AP	25	156.2	µS/cm	-	± 0.5
AM-1611015-1		AUyCH/AP	25	156.2	µS/cm	156.2	± 0.5
AM-1611016-1		AUyCH/AP	25	79.7	µS/cm	-	± 1.53
AM-1611016-1		AUyCH/AP	25	79.7	µS/cm	79.7	± 1.53
AM-1611017-1		AUyCH/AP	25	147.7	µS/cm	-	± 0.47
AM-1611017-1		AUyCH/AP	25	147.7	µS/cm	147.7	± 0.47
AM-1611018-1		AUyCH/AP	25	149.7	µS/cm	-	± 0.48
AM-1611018-1		AUyCH/AP	25	149.7	µS/cm	149.7	± 0.48
III		MRI	25	147.1	µS/cm	-	± 0.47
III		MRI	25	147.1	µS/cm	147.1	± 0.47
MERCK		MRC	25	148.1	µS/cm	-	± 0.48
MERCK		MRC	25	148.1	µS/cm	148.1	± 0.48

1. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LOS RESULTADOS.

1.1. CONTROL DE PH

1.1.1. Control para Determinación de pH DATOS DE CONTROL DE LA PENDIENTE OBTENIDA POR EL EQUIPO.

	<b>Control para Determinación de pH Datos de Control de la pendiente obtenida por el equipo</b>		Código:	LP-FO-184
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

N°	FECHA	ANALISTA	MODELO	N° SERIE	LECTURA			EVALUACIÓN			
					Pendiente [mV/pH]	Punto cero [mV]	Sonda	Temp °C	Pendiente [mV/pH]	Punto cero [mV]	Sonda
1	04/01/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-4.2	+++	21.4	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
2	11/01/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-59.0	-2.4	+++	18.3	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
3	18/01/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.3	-4.3	+++	24.6	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
4	25/01/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.9	-5.1	+++	24.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
5	01/02/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.8	-2.7	++	25.1	BIEN	EXCELENTE	BIEN
6	08/02/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.2	-3.6	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
7	15/02/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-4.3	+++	24.9	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
8	22/02/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-3.2	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
9	29/02/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-3.2	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
10	07/03/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-3.5	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
11	14/03/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.6	-4	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
12	21/03/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-3	++	25.1	BIEN	EXCELENTE	BIEN
13	28/03/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-0.1	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
14	04/04/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-1.7	+++	25.1	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
15	11/04/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.8	-2.8	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN

16	18/04/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.2	-2.3	+++	24.9	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
17	25/04/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-2.3	++	24.9	BIEN	EXCELENTE	BIEN
18	02/05/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-3.1	+++	24.9	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
19	09/05/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-2.3	+++	24.9	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
20	16/05/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-2.1	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
21	23/05/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-2.4	++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	BIEN
22	30/05/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-2.2	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
23	06/06/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.6	-1.4	++	24.9	BIEN	EXCELENTE	BIEN
24	13/06/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-2.1	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
25	20/06/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-2.2	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
26	27/06/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.2	-2.4	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
27	04/07/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-2.3	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
28	11/07/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-2.1	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
29	18/07/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-2	++	24.9	EXCELENTE	EXCELENTE	BIEN
30	25/07/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-1.2	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
31	01/08/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.3	-2.8	+++	24.9	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
32	08/08/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-1.8	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
33	15/08/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-2.4	++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	BIEN
34	22/08/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-2	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
35	29/08/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-2.8	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
36	05/09/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-0.8	++	25.1	EXCELENTE	EXCELENTE	BIEN
37	13/09/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.0	-1.5	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
38	19/09/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-57.9	-1.5	++	25.0	BIEN	EXCELENTE	BIEN
39	26/09/2016	EDR	SenTix 980	C134104022	-58.1	-1.4	+++	25.0	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE

1.1.2. Control para determinación de pH DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS.

	Control para Determinación de pH DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS		Código:	LP-FO-185
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	MATRIZ	Muestra	Duplicado	Diferencia	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.01	4.01	0.00	-0.02	0.02	Cumple
2	11/01/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.86	6.86	0.00	-0.02	0.02	Cumple
3	18/01/2016	EDR	TEP 10	MRI	10.00	10.00	0.00	-0.02	0.02	Cumple
4	25/01/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.02	4.02	0.00	-0.02	0.02	Cumple
5	01/02/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.99	3.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
6	08/02/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.84	6.84	0.00	-0.02	0.02	Cumple
7	15/02/2016	EDR	TEP 10	MRI	10.00	10.00	0.00	-0.02	0.02	Cumple
8	22/02/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.84	6.84	0.00	-0.02	0.02	Cumple
9	29/02/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.86	6.86	0.00	-0.02	0.02	Cumple
10	07/03/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.01	4.01	0.00	-0.02	0.02	Cumple
11	14/03/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.87	6.87	0.00	-0.02	0.02	Cumple
12	18/03/2016	EDR	AM-1603001	AT	7.02	7.02	0.00	-0.02	0.02	Cumple
13	21/03/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.84	6.84	0.00	-0.02	0.02	Cumple
14	28/03/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.99	3.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
15	04/04/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.03	4.03	0.00	-0.02	0.02	Cumple
16	11/04/2016	EDR	TEP 10	MRI	10.00	10.00	0.00	-0.02	0.02	Cumple
17	18/04/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.01	4.01	0.00	-0.02	0.02	Cumple
18	21/04/2016	EDR	AM-1604002-1	AT	7.54	7.52	0.02	-0.02	0.02	Cumple

19	25/04/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.87	6.87	0.00	-0.02	0.02	Cumple
20	02/05/2016	EDR	TEP 10	MRI	9.94	9.94	0.00	-0.02	0.02	Cumple
21	09/05/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.86	6.86	0.00	-0.02	0.02	Cumple
22	16/05/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.00	4.00	0.00	-0.02	0.02	Cumple
23	23/05/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.99	3.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
24	30/05/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.85	6.85	0.00	-0.02	0.02	Cumple
25	06/06/2016	EDR	TEP 4	MRI	6.87	6.87	0.00	-0.02	0.02	Cumple
26	13/06/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.00	4.00	0.00	-0.02	0.02	Cumple
27	20/06/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.86	6.86	0.00	-0.02	0.02	Cumple
28	21/06/2016	EDR	AM-1606001-1	AUyCH	7.12	7.12	0.00	-0.02	0.02	Cumple
29	27/06/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.87	6.87	0.00	-0.02	0.02	Cumple
30	04/07/2016	EDR	TEP 4	MRI	4.00	4.00	0.00	-0.02	0.02	Cumple
31	06/07/2016	EDR	AM-0607004-1	AP	7.93	7.93	0.00	-0.02	0.02	Cumple
32	11/07/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.88	6.88	0.00	-0.02	0.02	Cumple
33	12/07/2016	EDR	AM-1607006-1	AP	7.23	7.23	0.00	-0.02	0.02	Cumple
34	18/07/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.99	3.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
35	20/07/2016	EDR	AM-1607008-1	AS	8.25	8.25	0.00	-0.02	0.02	Cumple
36	25/07/2016	EDR	AM-1607009-1	AT	7.02	7.02	-0.01	-0.02	0.02	Cumple
37	01/08/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.99	3.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
38	08/08/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.86	6.86	0.00	-0.02	0.02	Cumple
39	15/08/2016	EDR	TEP 10	MRI	9.99	9.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
40	22/08/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.99	3.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
41	29/08/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.86	6.86	0.00	-0.02	0.02	Cumple
42	05/09/2016	EDR	TEP 10	MRI	9.95	9.95	0.00	-0.02	0.02	Cumple
43	13/09/2016	EDR	AM-1609001-1	AUyCH	7.66	7.66	0.00	-0.02	0.02	Cumple
44	19/09/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.98	3.98	0.00	-0.02	0.02	Cumple
45	26/09/2016	EDR	TEP 7	MRI	6.89	6.89	0.00	-0.02	0.02	Cumple
46	03/10/2016	EDR	TEP 10	MRI	9.99	9.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple
47	10/10/2016	EDR	TEP 10	MRI	9.99	9.99	-0.01	-0.02	0.02	Cumple
48	17/10/2016	EDR	TEP 4	MRI	3.99	3.99	0.00	-0.02	0.02	Cumple

1.1.3. Control para Determinación de pH DATOS DE CONTROL POR MUESTRA CIEGAS

	<b>Control para Determinación de pH DATOS DE CONTROL POR MUESTRA CIEGAS</b>		Código:	LP-FO-186
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA CIEGAS**

**TEP 4**

pH : 4.004

Tipo : Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	Diferencia Absoluta	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	MRI	4.01	-0.006	-0.10	0.10	Cumple
2	11/01/2016	EDR	MRI	4.00	0.000	-0.10	0.10	Cumple
3	18/01/2016	EDR	MRI	4.00	0.001	-0.10	0.10	Cumple
4	25/01/2016	EDR	MRI	4.02	-0.016	-0.10	0.10	Cumple
5	01/02/2016	EDR	MRI	3.99	0.014	-0.10	0.10	Cumple
6	08/02/2016	EDR	MRI	4.00	0.003	-0.10	0.10	Cumple
7	15/02/2016	EDR	MRI	3.98	0.024	-0.10	0.10	Cumple
8	22/02/2016	EDR	MRI	3.99	0.013	-0.10	0.10	Cumple
9	29/02/2016	EDR	MRI	4.00	0.003	-0.10	0.10	Cumple
10	07/03/2016	EDR	MRI	4.01	-0.006	-0.10	0.10	Cumple
11	14/03/2016	EDR	MRI	4.00	0.001	-0.10	0.10	Cumple
12	21/03/2016	EDR	MRI	4.00	0.001	-0.10	0.10	Cumple
13	28/03/2016	EDR	MRI	3.99	0.011	-0.10	0.10	Cumple

14	04/04/2016	EDR	MRI	4.03	-0.021	-0.10	0.10	Cumple
15	11/04/2016	EDR	MRI	4.00	0.008	-0.10	0.10	Cumple
16	18/04/2016	EDR	MRI	4.01	-0.004	-0.10	0.10	Cumple
17	25/04/2016	EDR	MRI	4.00	0.005	-0.10	0.10	Cumple
18	02/05/2016	EDR	MRI	4.01	-0.004	-0.10	0.10	Cumple
19	09/05/2016	EDR	MRI	4.01	-0.002	-0.10	0.10	Cumple
20	16/05/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
21	23/05/2016	EDR	MRI	3.99	0.013	-0.10	0.10	Cumple
22	30/05/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
23	06/06/2016	EDR	MRI	4.00	0.009	-0.10	0.10	Cumple
24	13/06/2016	EDR	MRI	4.00	0.003	-0.10	0.10	Cumple
25	20/06/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
26	27/06/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
27	04/07/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
28	06/07/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
29	11/07/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
30	18/07/2016	EDR	MRI	3.99	0.014	-0.10	0.10	Cumple
31	25/07/2016	EDR	MRI	4.00	0.004	-0.10	0.10	Cumple
32	01/08/2016	EDR	MRI	3.99	0.014	-0.10	0.10	Cumple
33	08/08/2016	EDR	MRI	3.99	0.014	-0.10	0.10	Cumple
34	15/08/2016	EDR	MRI	3.99	0.014	-0.10	0.10	Cumple
35	22/08/2016	EDR	MRI	3.99	0.014	-0.10	0.10	Cumple
36	29/08/2016	EDR	MRI	3.99	0.014	-0.10	0.10	Cumple
37	05/09/2016	EDR	MRI	4.01	-0.006	-0.10	0.10	Cumple
38	13/09/2016	EDR	MRI	4.01	-0.006	-0.10	0.10	Cumple
39	19/09/2016	EDR	MRI	3.98	0.024	-0.10	0.10	Cumple
40	26/09/2016	EDR	MRI	3.98	0.024	-0.10	0.10	Cumple

	<b>Control para Determinación de pH</b> <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA CIEGAS</b>		Código:	LP-FO-186
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA CIEGAS**

**TEP 7**

pH : 6.863

Tipo : Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	Diferencia Absoluta	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	MRI	6.87	-0.007	-0.10	0.10	Cumple
2	11/01/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple
3	18/01/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple
4	25/01/2016	EDR	MRI	6.85	0.013	-0.10	0.10	Cumple
5	01/02/2016	EDR	MRI	6.87	-0.007	-0.10	0.10	Cumple
6	08/02/2016	EDR	MRI	6.84	0.024	-0.10	0.10	Cumple
7	15/02/2016	EDR	MRI	6.84	0.024	-0.10	0.10	Cumple
8	22/02/2016	EDR	MRI	6.85	0.017	-0.10	0.10	Cumple
9	29/02/2016	EDR	MRI	6.86	0.006	-0.10	0.10	Cumple
10	07/03/2016	EDR	MRI	6.87	-0.006	-0.10	0.10	Cumple
11	14/03/2016	EDR	MRI	6.87	-0.004	-0.10	0.10	Cumple
12	18/03/2016	EDR	MRI	6.86	0.008	-0.10	0.10	Cumple
13	18/03/2016	EDR	MRI	6.86	0.008	-0.10	0.10	Cumple
14	21/03/2016	EDR	MRI	6.84	0.025	-0.10	0.10	Cumple
15	28/03/2016	EDR	MRI	6.84	0.019	-0.10	0.10	Cumple

16		04/04/2016	EDR	MRI	6.88	-0.016	-0.10	0.10	Cumple
17		11/04/2016	EDR	MRI	6.85	0.009	-0.10	0.10	Cumple
18		18/04/2016	EDR	MRI	6.88	-0.015	-0.10	0.10	Cumple
19		21/04/2016	EDR	MRI	6.86	0.002	-0.10	0.10	Cumple
20		25/04/2016	EDR	MRI	6.87	-0.010	-0.10	0.10	Cumple
21		02/05/2016	EDR	MRI	6.85	0.011	-0.10	0.10	Cumple
22		09/05/2016	EDR	MRI	6.86	0.000	-0.10	0.10	Cumple
23		16/05/2016	EDR	MRI	6.86	0.001	-0.10	0.10	Cumple
24		23/05/2016	EDR	MRI	6.85	0.011	-0.10	0.10	Cumple
25		30/05/2016	EDR	MRI	6.85	0.013	-0.10	0.10	Cumple
26		06/06/2016	EDR	MRI	6.87	-0.005	-0.10	0.10	Cumple
27		13/06/2016	EDR	MRI	6.87	-0.009	-0.10	0.10	Cumple
28		20/06/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple
29		21/06/2016	EDR	MRI	6.87	-0.003	-0.10	0.10	Cumple
30		27/06/2016	EDR	MRI	6.87	-0.007	-0.10	0.10	Cumple
31		04/07/2016	EDR	MRI	6.87	-0.007	-0.10	0.10	Cumple
32		06/07/2016	EDR	MRI	6.88	-0.017	-0.10	0.10	Cumple
33		11/07/2016	EDR	MRI	6.88	-0.017	-0.10	0.10	Cumple
34		12/07/2016	EDR	MRI	6.89	-0.027	-0.10	0.10	Cumple
35		18/07/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple
36		20/07/2016	EDR	MRI	6.87	-0.007	-0.10	0.10	Cumple
37		25/07/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple
38		01/08/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple
39		08/08/2016	EDR	MRI	6.86	0.000	-0.10	0.10	Cumple
40		15/08/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple
41		22/08/2016	EDR	MRI	6.87	-0.007	-0.10	0.10	Cumple
42		29/08/2016	EDR	MRI	6.86	0.003	-0.10	0.10	Cumple

	Control para Determinación de pH <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA CIEGAS</b>		Código:	LP-FO-186
			Versión:	2
			Páginas:	01 de 01

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA CIEGAS**

**TEP 10**

pH: 10.014

Tipo: Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	Diferencia Absoluta	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	MRI	9.98	0.034	-0.10	0.10	Cumple
2	11/01/2016	EDR	MRI	9.99	0.025	-0.10	0.10	Cumple
3	18/01/2016	EDR	MRI	9.99	0.026	-0.10	0.10	Cumple
4	25/01/2016	EDR	MRI	9.99	0.026	-0.10	0.10	Cumple
5	01/02/2016	EDR	MRI	10.00	0.014	-0.10	0.10	Cumple
6	08/02/2016	EDR	MRI	10.00	0.012	-0.10	0.10	Cumple
7	15/02/2016	EDR	MRI	10.00	0.016	-0.10	0.10	Cumple
8	22/02/2016	EDR	MRI	10.00	0.011	-0.10	0.10	Cumple
9	29/02/2016	EDR	MRI	10.02	-0.007	-0.10	0.10	Cumple
10	07/03/2016	EDR	MRI	10.01	0.000	-0.10	0.10	Cumple
11	14/03/2016	EDR	MRI	10.01	0.000	-0.10	0.10	Cumple
12	21/03/2016	EDR	MRI	9.99	0.028	-0.10	0.10	Cumple
13	28/03/2016	EDR	MRI	9.98	0.032	-0.10	0.10	Cumple
14	04/04/2016	EDR	MRI	9.98	0.034	-0.10	0.10	Cumple
15	11/04/2016	EDR	MRI	10.00	0.016	-0.10	0.10	Cumple

16	18/04/2016	EDR	MRI	9.94	0.071	-0.10	0.10	Cumple
17	25/04/2016	EDR	MRI	9.97	0.041	-0.10	0.10	Cumple
18	02/05/2016	EDR	MRI	9.94	0.074	-0.10	0.10	Cumple
19	09/05/2016	EDR	MRI	9.95	0.069	-0.10	0.10	Cumple
20	16/05/2016	EDR	MRI	9.94	0.074	-0.10	0.10	Cumple
21	23/05/2016	EDR	MRI	9.94	0.075	-0.10	0.10	Cumple
22	30/05/2016	EDR	MRI	9.99	0.024	-0.10	0.10	Cumple
23	06/06/2016	EDR	MRI	9.92	0.091	-0.10	0.10	Cumple
24	13/06/2016	EDR	MRI	10.02	-0.010	-0.10	0.10	Cumple
25	20/06/2016	EDR	MRI	9.96	0.054	-0.10	0.10	Cumple
26	27/06/2016	EDR	MRI	10.04	-0.026	-0.10	0.10	Cumple
27	04/07/2016	EDR	MRI	10.04	-0.026	-0.10	0.10	Cumple
28	06/07/2016	EDR	MRI	10.04	-0.026	-0.10	0.10	Cumple
29	11/07/2016	EDR	MRI	10.04	-0.026	-0.10	0.10	Cumple
30	18/07/2016	EDR	MRI	10.02	-0.006	-0.10	0.10	Cumple
31	25/07/2016	EDR	MRI	10.01	0.004	-0.10	0.10	Cumple
32	01/08/2016	EDR	MRI	9.98	0.034	-0.10	0.10	Cumple
33	08/08/2016	EDR	MRI	9.99	0.025	-0.10	0.10	Cumple
34	15/08/2016	EDR	MRI	9.99	0.024	-0.10	0.10	Cumple
35	22/08/2016	EDR	MRI	9.99	0.024	-0.10	0.10	Cumple
36	29/08/2016	EDR	MRI	9.95	0.064	-0.10	0.10	Cumple
37	05/09/2016	EDR	MRI	10.02	-0.006	-0.10	0.10	Cumple
38	13/09/2016	EDR	MRI	9.96	0.054	-0.10	0.10	Cumple
39	19/09/2016	EDR	MRI	10.01	0.004	-0.10	0.10	Cumple
40	26/09/2016	EDR	MRI	10.01	0.004	-0.10	0.10	Cumple
41	03/10/2016	EDR	MRI	10.00	0.014	-0.10	0.10	Cumple
42	10/10/2016	EDR	MRI	9.98	0.034	-0.10	0.10	Cumple

Control para Determinación de pH DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS

	Control para Determinación de pH		Código:	LP-FO-187
	DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS		Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC 4.010 ± 0.05

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	MARCA	LOTE	Lectura	Diferencia Absoluta	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
2	11/01/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
3	18/01/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
4	25/01/2016	EDR	WTW	108700	4.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
5	01/02/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
6	08/02/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
7	15/02/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
8	22/02/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
9	29/02/2016	EDR	WTW	108700	4.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
10	07/03/2016	EDR	WTW	108700	4.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
11	14/03/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
12	18/03/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
13	21/03/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
14	28/03/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
15	04/04/2016	EDR	WTW	108700	4.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
16	11/04/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
17	18/04/2016	EDR	WTW	108700	4.03	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
18	21/04/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple

19	25/04/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
20	02/05/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
21	09/05/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
22	16/05/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
23	23/05/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
24	30/05/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
25	06/06/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
26	13/06/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
27	20/06/2016	EDR	WTW	108700	4.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
28	21/06/2016	EDR	WTW	108700	4.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
29	27/06/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
30	04/07/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
31	06/07/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
32	11/07/2016	EDR	WTW	108700	3.990	0.02	-0.05	0.05	Cumple
33	12/07/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
34	18/07/2016	EDR	WTW	108700	3.990	0.02	-0.05	0.05	Cumple
35	20/07/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
36	25/07/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
37	01/08/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
38	08/08/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
39	15/08/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
40	22/08/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
41	29/08/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
42	05/09/2016	EDR	WTW	108700	4.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
43	13/09/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
44	19/09/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
45	26/09/2016	EDR	WTW	108700	3.98	0.03	-0.05	0.05	Cumple
46	03/10/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
47	10/10/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
48	17/10/2016	EDR	WTW	108700	3.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
49	24/10/2016	EDR	WTW	108700	4.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
50	31/10/2016	EDR	WTW	108700	4.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple

	Control para Determinación de pH <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-187
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC 7.000 ± 0.05

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	MARCA	LOTE	Lectura	Diferencia Absoluta	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	WTW	108702	7.01	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
2	11/01/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
3	18/01/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
4	25/01/2016	EDR	WTW	108702	7.01	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
5	01/02/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
6	08/02/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
7	15/02/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
8	22/02/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
9	29/02/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
10	07/03/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
11	14/03/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
12	18/03/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
13	21/03/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
14	28/03/2016	EDR	WTW	108702	7.01	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
15	04/04/2016	EDR	WTW	108702	7.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
16	11/04/2016	EDR	WTW	108702	7.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
17	18/04/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
18	21/04/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
19	25/04/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
20	02/05/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple

21	09/05/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
22	16/05/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
23	23/05/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
24	30/05/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
25	06/06/2016	EDR	WTW	108702	7.04	-0.04	-0.05	0.05	Cumple
26	13/06/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
27	20/06/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
28	21/06/2016	EDR	WTW	108702	7.05	-0.05	-0.05	0.05	Cumple
29	27/06/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
30	04/07/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
31	06/07/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
32	11/07/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
33	12/07/2016	EDR	WTW	108702	7.04	-0.04	-0.05	0.05	Cumple
34	18/07/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
35	20/07/2016	EDR	WTW	108702	7.04	-0.04	-0.05	0.05	Cumple
36	25/07/2016	EDR	WTW	108702	7.04	-0.04	-0.05	0.05	Cumple
37	01/08/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
38	08/08/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
39	15/08/2016	EDR	WTW	108702	7.04	-0.04	-0.05	0.05	Cumple
40	22/08/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
41	29/08/2016	EDR	WTW	108702	7.02	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
42	05/09/2016	EDR	WTW	108702	7.04	-0.04	-0.05	0.05	Cumple
43	13/09/2016	EDR	WTW	108702	7.04	-0.04	-0.05	0.05	Cumple
44	19/09/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
45	26/09/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
46	03/10/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple
47	10/10/2016	EDR	WTW	108702	7.00	0.00	-0.05	0.05	Cumple
48	17/10/2016	EDR	WTW	108702	7.03	-0.03	-0.05	0.05	Cumple

	Control para Determinación de pH <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-187
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC 10.010 ± 0.05

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	MARCA	LOTE	Lectura	Diferencia Absoluta	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	WTW	108703	10.03	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
2	11/01/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.02	-0.05	0.05	Cumple
3	18/01/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
4	25/01/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
5	01/02/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
6	08/02/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
7	15/02/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
8	22/02/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
9	29/02/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
10	07/03/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
11	14/03/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
12	18/03/2016	EDR	WTW	108703	10.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
13	21/03/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
14	28/03/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
15	04/04/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
16	11/04/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.02	-0.05	0.05	Cumple
17	18/04/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
18	21/04/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
19	25/04/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
20	02/05/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple

21	09/05/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
22	16/05/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
23	23/05/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
24	30/05/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.02	-0.05	0.05	Cumple
25	06/06/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
26	13/06/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
27	20/06/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
28	21/06/2016	EDR	WTW	108703	10.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
29	27/06/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
30	04/07/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
31	06/07/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
32	11/07/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
33	12/07/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
34	18/07/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
35	20/07/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
36	25/07/2016	EDR	WTW	108703	10.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
37	01/08/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
38	08/08/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
39	15/08/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
40	22/08/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
41	29/08/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
42	05/09/2016	EDR	WTW	108703	10.02	-0.01	-0.05	0.05	Cumple
43	13/09/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
44	19/09/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
45	26/09/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
46	03/10/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
47	10/10/2016	EDR	WTW	108703	10.03	-0.02	-0.05	0.05	Cumple
48	17/10/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
49	24/10/2016	EDR	WTW	108703	10.01	0.00	-0.05	0.05	Cumple
50	31/10/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple
51	10/11/2016	EDR	WTW	108703	10.00	0.01	-0.05	0.05	Cumple
52	14/11/2016	EDR	WTW	108703	9.99	0.02	-0.05	0.05	Cumple

1.2. CONTROL DE CONDUCTIVIDAD

1.1.1 Control Determinación de Conductividad CTE. DE CELDA DEL EQUIPO - (según manual)

	<b>Control Determinación de Conductividad CTE. DE CELDA DEL EQUIPO - (según manual)</b>		Código:	LP-FO-188
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**CTE. DE CELDA DEL EQUIPO - (según manual)**

<b>EQUIPO</b>	$K_{CTE}$	<b>VARIACIÓN</b>
LP-MULT-2	0.475 cm <sup>-1</sup>	± 1.5%

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	EQUIPO	TIPO DE MUESTRA	CTE. de CELDA	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.476	0.468	0.482	Cumple
2	11/01/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.475	0.468	0.482	Cumple
3	18/01/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.475	0.468	0.482	Cumple
4	25/01/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.477	0.468	0.482	Cumple
5	01/02/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.473	0.468	0.482	Cumple
6	08/02/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.474	0.468	0.482	Cumple
7	15/02/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.475	0.468	0.482	Cumple
8	22/02/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.475	0.468	0.482	Cumple
9	29/02/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.477	0.468	0.482	Cumple
10	07/03/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.474	0.468	0.482	Cumple
11	14/03/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.477	0.468	0.482	Cumple
12	21/03/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.474	0.468	0.482	Cumple
13	28/03/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.473	0.468	0.482	Cumple
14	04/04/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.471	0.468	0.482	Cumple
15	11/04/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	0.475	0.468	0.482	Cumple

16	18/04/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
17	25/04/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.476</b>	0.468	0.482	Cumple
18	02/05/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
19	09/05/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
20	16/05/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
21	23/05/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
22	30/05/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
23	06/06/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
24	13/06/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
25	20/06/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
26	27/06/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.474</b>	0.468	0.482	Cumple
27	04/07/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.474</b>	0.468	0.482	Cumple
28	11/07/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.474</b>	0.468	0.482	Cumple
29	18/07/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
30	25/07/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
31	01/08/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
32	08/08/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.474</b>	0.468	0.482	Cumple
33	15/08/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
34	22/08/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.474</b>	0.468	0.482	Cumple
35	29/08/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.474</b>	0.468	0.482	Cumple
36	05/09/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.475</b>	0.468	0.482	Cumple
37	13/09/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.473</b>	0.468	0.482	Cumple
38	19/09/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.473</b>	0.468	0.482	Cumple
39	26/09/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.473</b>	0.468	0.482	Cumple
40	03/10/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.473</b>	0.468	0.482	Cumple
41	10/10/2016	EDR	LP-MULT-02	WTW	<b>0.469</b>	0.468	0.482	Cumple

1.1.2 Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO

	<b>Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>		Código:	LP-FO-189
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

CE: 14.9  $\mu\text{S/cm}$

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	I	15.7	105.4	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	I	15.5	104.0	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	I	15.4	103.4	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	I	15.5	104.0	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	I	15.6	104.7	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	I	15.6	104.7	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	I	15.7	105.4	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	I	15.8	106.0	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	I	16.5	110.7	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	I	15.8	106.0	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	I	15.9	106.7	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	I	16.2	108.7	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	I	16.3	109.4	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	I	16.3	109.4	85.0	115.0	Cumple

15	11/04/2016	EDR	I	16.5	110.7	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	I	17.0	114.1	85.0	115.0	Cumple
17	25/04/2016	EDR	I	16.8	112.8	85.0	115.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	I	16.5	110.7	85.0	115.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	I	16.4	110.1	85.0	115.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	I	16.5	110.7	85.0	115.0	Cumple
21	23/05/2016	EDR	I	16.3	109.4	85.0	115.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	I	16.4	110.1	85.0	115.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	I	16.2	108.7	85.0	115.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	I	16.3	109.4	85.0	115.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	I	16.5	110.7	85.0	115.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	I	15.1	101.3	85.0	115.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	I	15.3	102.7	85.0	115.0	Cumple
28	11/07/2016	EDR	I	15.1	101.3	85.0	115.0	Cumple
29	18/07/2016	EDR	I	15.0	100.7	85.0	115.0	Cumple
30	25/07/2016	EDR	I	14.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
31	01/08/2016	EDR	I	14.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
32	08/08/2016	EDR	I	14.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
33	15/08/2016	EDR	I	14.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
34	22/08/2016	EDR	I	15.1	101.3	85.0	115.0	Cumple
35	29/08/2016	EDR	I	14.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
36	05/09/2016	EDR	I	15.1	101.3	85.0	115.0	Cumple
37	13/09/2016	EDR	I	14.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
38	19/09/2016	EDR	I	15.1	101.3	85.0	115.0	Cumple
39	26/09/2016	EDR	I	15.2	102.0	85.0	115.0	Cumple
40	03/10/2016	EDR	I	17.0	114.1	85.0	115.0	Cumple

	<b>Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>		Código:	LP-FO-189
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

CE: 146.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	III	148.0	100.7	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	III	147.6	100.5	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	III	147.7	100.5	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	III	148.1	100.8	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	III	147.2	100.2	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	III	147.2	100.2	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	III	148.3	101.0	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	III	148.2	100.9	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	III	147.6	100.5	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	III	147.1	100.1	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	III	147.4	100.3	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	III	147.5	100.4	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	III	147.1	100.1	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	III	147.6	100.5	85.0	115.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	III	148.7	101.2	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	III	149.0	101.4	85.0	115.0	Cumple

17	25/04/2016	EDR	III	148.2	100.9	85.0	115.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	III	150.5	102.5	85.0	115.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	III	148.6	101.2	85.0	115.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	III	149.0	101.4	85.0	115.0	Cumple
21	23/05/2016	EDR	III	148.3	101.0	85.0	115.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	III	148.4	101.0	85.0	115.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	III	148.8	101.3	85.0	115.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	III	148.4	101.0	85.0	115.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	III	148.2	100.9	85.0	115.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	III	147.4	100.3	85.0	115.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	III	146.1	99.5	85.0	115.0	Cumple
28	11/07/2016	EDR	III	146.5	99.7	85.0	115.0	Cumple
29	18/07/2016	EDR	III	146.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
30	25/07/2016	EDR	III	147.2	100.2	85.0	115.0	Cumple
31	01/08/2016	EDR	III	149.0	101.4	85.0	115.0	Cumple
32	08/08/2016	EDR	III	147.1	100.1	85.0	115.0	Cumple
33	15/08/2016	EDR	III	147.0	100.1	85.0	115.0	Cumple
34	22/08/2016	EDR	III	146.9	100.0	85.0	115.0	Cumple
35	29/08/2016	EDR	III	146.6	99.8	85.0	115.0	Cumple
36	05/09/2016	EDR	III	147.2	100.2	85.0	115.0	Cumple
37	13/09/2016	EDR	III	147.0	100.1	85.0	115.0	Cumple
38	19/09/2016	EDR	III	149.3	101.6	85.0	115.0	Cumple
39	26/09/2016	EDR	III	149.9	102.0	85.0	115.0	Cumple
40	03/10/2016	EDR	III	149.5	101.8	85.0	115.0	Cumple
41	10/10/2016	EDR	III	148.0	100.7	85.0	115.0	Cumple
42	17/10/2016	EDR	III	149.5	101.8	85.0	115.0	Cumple
43	24/10/2016	EDR	III	148.1	100.8	85.0	115.0	Cumple

	<b>Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>		Código:	LP-FO-189
			Versión:	1
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

CE: 717.5  $\mu$ S/cm

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	IV	717	99.9	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	IV	717	99.9	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	IV	717	99.9	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	IV	717	99.9	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	IV	717	99.9	85.0	115.0	Cumple
12	18/03/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
13	21/03/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
14	28/03/2016	EDR	IV	717	99.9	85.0	115.0	Cumple
15	04/04/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
16	11/04/2016	EDR	IV	724	100.9	85.0	115.0	Cumple

17	18/04/2016	EDR	IV	725	101.0	85.0	115.0	Cumple
18	25/04/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
19	02/05/2016	EDR	IV	724	100.9	85.0	115.0	Cumple
20	09/05/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
21	16/05/2016	EDR	IV	722	100.6	85.0	115.0	Cumple
22	23/05/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
23	23/05/2016	EDR	IV	720	100.4	85.0	115.0	Cumple
24	30/05/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
25	06/06/2016	EDR	IV	722	100.6	85.0	115.0	Cumple
26	13/06/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
27	20/06/2016	EDR	IV	719	100.3	85.0	115.0	Cumple
28	21/06/2016	EDR	IV	723	100.8	85.0	115.0	Cumple
29	27/06/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
30	04/07/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
31	11/07/2016	EDR	IV	719	100.2	85.0	115.0	Cumple
32	12/07/2016	EDR	IV	718	100.1	85.0	115.0	Cumple
33	18/07/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
34	25/07/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
35	01/08/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
36	08/08/2016	EDR	IV	719	100.2	85.0	115.0	Cumple
37	15/08/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
38	22/08/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
39	29/08/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
40	05/09/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple
41	13/09/2016	EDR	IV	719	100.1	85.0	115.0	Cumple
42	19/09/2016	EDR	IV	719	100.2	85.0	115.0	Cumple
43	26/09/2016	EDR	IV	720	100.3	85.0	115.0	Cumple

	<b>Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>		Código:	LP-FO-189
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

CE: 1412       $\mu\text{S/cm}$

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	V	1415	100.2	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	V	1415	100.2	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple

17	21/04/2016	EDR	V	1415	100.2	85.0	115.0	Cumple
18	25/04/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
19	02/05/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
20	09/05/2016	EDR	V	1415	100.2	85.0	115.0	Cumple
21	16/05/2016	EDR	V	1420	100.5	85.0	115.0	Cumple
22	23/05/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
23	30/05/2016	EDR	V	1418	100.4	85.0	115.0	Cumple
24	06/06/2016	EDR	V	1417	100.4	85.0	115.0	Cumple
25	13/06/2016	EDR	V	1415	100.2	85.0	115.0	Cumple
26	20/06/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
27	21/06/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
28	27/06/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
29	04/07/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
30	11/07/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
31	18/07/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
32	25/07/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
33	01/08/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
34	08/08/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
35	15/08/2016	EDR	V	1413	100.1	85.0	115.0	Cumple
36	22/08/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
37	29/08/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
38	05/09/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
39	13/09/2016	EDR	V	1413	100.0	85.0	115.0	Cumple
40	19/09/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple
41	26/09/2016	EDR	V	1414	100.1	85.0	115.0	Cumple
42	03/10/2016	EDR	V	1415	100.2	85.0	115.0	Cumple
43	10/10/2016	EDR	V	1412	100.0	85.0	115.0	Cumple

	<b>Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>		Código:	LP-FO-189
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

MRI: 12.89 mS/cm

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	VIII	12.85	99.7	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	VIII	12.89	100.0	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	VIII	12.89	100.0	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	VIII	12.89	100.0	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	VIII	12.92	100.2	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	VIII	12.92	100.2	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	VIII	12.96	100.5	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	VIII	12.97	100.6	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	VIII	12.96	100.5	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	VIII	12.86	99.8	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	VIII	12.87	99.8	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	VIII	12.89	100.0	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	VIII	13.26	102.9	85.0	115.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	VIII	13.35	103.6	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	VIII	13.50	104.7	85.0	115.0	Cumple

17	25/04/2016	EDR	VIII	13.00	100.9	85.0	115.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	VIII	13.10	101.6	85.0	115.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	VIII	12.96	100.5	85.0	115.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	VIII	12.97	100.6	85.0	115.0	Cumple
21	23/05/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	VIII	12.94	100.4	85.0	115.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	VIII	12.89	100.0	85.0	115.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
28	11/07/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
29	18/07/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
30	25/07/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
31	01/08/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
32	08/08/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
33	15/08/2016	EDR	VIII	12.92	100.2	85.0	115.0	Cumple
34	22/08/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
35	29/08/2016	EDR	VIII	13.00	100.9	85.0	115.0	Cumple
36	05/09/2016	EDR	VIII	12.80	99.3	85.0	115.0	Cumple
37	13/09/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
38	19/09/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
39	26/09/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
40	03/10/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
41	10/10/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
42	17/10/2016	EDR	VIII	12.90	100.1	85.0	115.0	Cumple
43	24/10/2016	EDR	VIII	12.80	99.3	85.0	115.0	Cumple

1.1.3 Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS

	<b>Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS</b>	
	Código:	LP-FO-190
	Versión:	2
Páginas:		1 de 1

**DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	MATRIZ	Muestra	Duplicado	%DPR	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	III	MRI	148.0	148.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	V	MRI	1412.0	1412.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	VIII	MRI	12.9	12.9	0.00	-2.0	2.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	V	MRI	1413.00	1413.00	0.00	-2.0	2.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	I	MRI	15.60	15.60	0.00	-2.0	2.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	V	MRI	1412.0	1412.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	VIII	MRI	13.0	13.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	I	MRI	15.8	15.8	0.00	-2.0	2.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	IV	MRI	718.0	718.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	I	MRI	15.8	15.8	0.00	-2.0	2.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	III	MRI	147.4	147.4	0.00	-2.0	2.0	Cumple
12	18/03/2016	EDR	AM-1603001	AT	748.7	748.7	0.00	-2.0	2.0	Cumple
13	21/03/2016	EDR	I	MRI	16.2	16.2	0.00	-2.0	2.0	Cumple
14	28/03/2016	EDR	I	MRI	16.3	16.3	0.00	-2.0	2.0	Cumple
15	04/04/2016	EDR	V	MRI	1413.0	1413.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
16	11/04/2016	EDR	V	MRI	1413.0	1413.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
17	18/04/2016	EDR	III	MRI	149.0	149.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
18	21/04/2016	EDR	V	MRI	1415.0	1415.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple

19	25/04/2016	EDR	IV	MRI	720.0	720.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
20	02/05/2016	EDR	V	MRI	1412.0	1412.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
21	09/05/2016	EDR	IV	MRI	720.0	720.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
22	16/05/2016	EDR	III	MRI	149.1	149.2	-0.07	-2.0	2.0	Cumple
23	23/05/2016	EDR	V	MRI	1413.0	1413.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
24	30/05/2016	EDR	I	MRI	16.4	16.4	0.00	-2.0	2.0	Cumple
25	06/06/2016	EDR	VIII	MRI	12.9	12.9	0.00	-2.0	2.0	Cumple
26	13/06/2016	EDR	V	MRI	1413.0	1413.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
27	20/06/2016	EDR	IV	MRI	720.0	720.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
28	21/06/2016	EDR	AM-1606001-1	AUyCH	908.0	908.3	-0.03	-2.0	2.0	Cumple
29	27/06/2016	EDR	VIII	MRI	12.9	12.9	0.00	-2.0	2.0	Cumple
30	04/07/2016	EDR	I	MRI	15.3	15.2	0.66	-2.0	2.0	Cumple
31	11/07/2016	EDR	V	MRI	1413.0	1413.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
32	12/07/2016	EDR	AM-1607006-1	AP	625.5	625.5	0.00	-2.0	2.0	Cumple
33	18/07/2016	EDR	IV	MRI	720.0	720.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
34	25/07/2016	EDR	AM-1607009-1	AT	626.0	626.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
35	01/08/2016	EDR	III	MRI	148.0	148.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
36	08/08/2016	EDR	IV	MRI	719.0	719.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
37	15/08/2016	EDR	VIII	MRI	12.9	12.9	0.00	-2.0	2.0	Cumple
38	22/08/2016	EDR	I	MRI	15.1	15.1	0.00	-2.0	2.0	Cumple
39	29/08/2016	EDR	III	MRI	146.6	146.6	0.00	-2.0	2.0	Cumple
40	05/09/2016	EDR	AM-1608002-2	AR	420.0	420.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
41	13/09/2016	EDR	AM-1609001-1	AUyCH	883.0	883.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
42	19/09/2016	EDR	IV	MRI	719.0	719.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
43	26/09/2016	EDR	V	MRI	1414.0	1414.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
44	03/10/2016	EDR	VIII	MRI	12.9	12.9	-0.31	-2.0	2.0	Cumple
45	10/10/2016	EDR	I	MRI	15.8	15.7	0.63	-2.0	2.0	Cumple
46	17/10/2016	EDR	I	MRI	16.8	17.0	-1.18	-2.0	2.0	Cumple
47	24/10/2016	EDR	V	MRI	1418.0	1418.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
48	31/10/2016	EDR	IV	MRI	717.0	717.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple
49	10/11/2016	EDR	AM-1611002-1	AUyCH/AP	980.0	980.0	0.00	-2.0	2.0	Cumple

1.1.4 Control Determinación de Conductividad DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFI

	Control Determinación de Conductividad <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-191
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC 147.1 ± 5 µS/cm MERCK

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	Diferencia	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	02/05/2016	EDR	HC56136686	150.5	-3.4	142.1	152.1	Cumple
2	09/05/2016	EDR	HC56136686	150.6	-3.5	142.1	152.1	Cumple
3	16/05/2016	EDR	HC56136686	151.0	-3.9	142.1	152.1	Cumple
4	23/05/2016	EDR	HC56136686	151.2	-4.1	142.1	152.1	Cumple
5	30/05/2016	EDR	HC56136686	151.9	-4.8	142.1	152.1	Cumple
6	06/06/2016	EDR	HC56136686	152.0	-4.9	142.1	152.1	Cumple
7	13/06/2016	EDR	HC56136686	151.0	-3.9	142.1	152.1	Cumple
8	20/06/2016	EDR	HC56136686	150.4	-3.3	142.1	152.1	Cumple
9	21/06/2016	EDR	HC56136686	150.2	-3.1	142.1	152.1	Cumple
10	27/06/2016	EDR	HC56136686	151.0	-3.9	142.1	152.1	Cumple
11	04/07/2016	EDR	HC56136686	147.4	-0.3	142.1	152.1	Cumple
12	11/07/2016	EDR	HC56136686	147.4	-0.3	142.1	152.1	Cumple
13	12/07/2016	EDR	HC56136686	147.9	-0.8	142.1	152.1	Cumple
14	18/07/2016	EDR	HC56136686	148.3	-1.2	142.1	152.1	Cumple
15	25/07/2016	EDR	HC56136686	148.8	-1.7	142.1	152.1	Cumple
16	01/08/2016	EDR	HC56136686	149.1	-2.0	142.1	152.1	Cumple
17	08/08/2016	EDR	HC56136686	149.2	-2.1	142.1	152.1	Cumple

	Control Determinación de Conductividad <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-191
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC 1414 ± 20 µS/cm MERCK

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	Diferencia	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	02/05/2016	EDR	HC57102853	1413	0.0	1394	1434	Cumple
2	09/05/2016	EDR	HC57102853	1414	-0.5	1394	1434	Cumple
3	16/05/2016	EDR	HC57102853	1417	-3.5	1394	1434	Cumple
4	23/05/2016	EDR	HC57102853	1416	-3.0	1394	1434	Cumple
5	30/05/2016	EDR	HC57102853	1419	-6.0	1394	1434	Cumple
6	06/06/2016	EDR	HC57102853	1418	-5.0	1394	1434	Cumple
7	13/06/2016	EDR	HC57102853	1418	-5.0	1394	1434	Cumple
8	20/06/2016	EDR	HC57102853	1417	-4.3	1394	1434	Cumple
9	21/06/2016	EDR	HC57102853	1414	-0.7	1394	1434	Cumple
10	27/06/2016	EDR	HC57102853	1414	-0.7	1394	1434	Cumple
11	04/07/2016	EDR	HC57102853	1415	-1.5	1394	1434	Cumple
12	11/07/2016	EDR	HC57102853	1414	-1.0	1394	1434	Cumple
13	18/07/2016	EDR	HC57102853	1417	-4.0	1394	1434	Cumple
14	25/07/2016	EDR	HC57102853	1421	-8.0	1394	1434	Cumple
15	01/08/2016	EDR	HC57102853	1424	-11.0	1394	1434	Cumple
16	08/08/2016	EDR	HC57102853	1423	-10.0	1394	1434	Cumple
17	15/08/2016	EDR	HC57102853	1427	-14.0	1394	1434	Cumple
18	22/08/2016	EDR	HC57102853	1428	-15.0	1394	1434	Cumple
19	29/08/2016	EDR	HC57102853	1429	-16.0	1394	1434	Cumple

	Control Determinación de Conductividad <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-191
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC 1413 ± 3 µS/cm WTW

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	Diferencia	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
2	11/01/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
3	18/01/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
4	25/01/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
5	01/02/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
6	08/02/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
7	15/02/2016	EDR	MRC	1414	-1.0	1410	1416	Cumple
8	22/02/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
9	29/02/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
10	07/03/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
11	14/03/2016	EDR	MRC	1415	-2.0	1410	1416	Cumple
12	18/03/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
13	21/03/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
14	28/03/2016	EDR	MRC	1415	-2.0	1410	1416	Cumple
15	04/04/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
16	11/04/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
17	18/04/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
18	21/04/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
19	25/04/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
20	02/05/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple

21	09/05/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
22	16/05/2016	EDR	MRC	1414	-1.0	1410	1416	Cumple
23	23/05/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
24	30/05/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
25	06/06/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
26	13/06/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
27	20/06/2016	EDR	MRC	1415	-2.0	1410	1416	Cumple
28	21/06/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
29	27/06/2016	EDR	MRC	1414	-0.5	1410	1416	Cumple
30	04/07/2016	EDR	MRC	1414	-1.0	1410	1416	Cumple
31	11/07/2016	EDR	MRC	1413	0.5	1410	1416	Cumple
32	12/07/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
33	18/07/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
34	25/07/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
35	01/08/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
36	08/08/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
37	15/08/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
38	22/08/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
39	29/08/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
40	05/09/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
41	13/09/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
42	19/09/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
43	26/09/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
44	03/10/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
45	10/10/2016	EDR	MRC	1412	1.0	1410	1416	Cumple
46	17/10/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
47	24/10/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
48	31/10/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple
49	10/11/2016	EDR	MRC	1414	-1.0	1410	1416	Cumple
50	14/11/2016	EDR	MRC	1413	0.0	1410	1416	Cumple

	Control Determinación de Conductividad <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-191
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC  $12.8 \text{ mS/cm} \pm 0.2 \text{ mS/cm}$

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	Diferencia	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	30/05/2016	EDR	HC55591754	12.85	-0.05	12.60	13.00	Cumple
2	06/06/2016	EDR	HC55591754	12.87	-0.07	12.60	13.00	Cumple
3	13/06/2016	EDR	HC55591754	12.86	-0.06	12.60	13.00	Cumple
4	20/06/2016	EDR	HC55591754	12.84	-0.04	12.60	13.00	Cumple
5	21/06/2016	EDR	HC55591754	12.87	-0.07	12.60	13.00	Cumple
6	27/06/2016	EDR	HC55591754	12.88	-0.08	12.60	13.00	Cumple
7	04/07/2016	EDR	HC55591754	12.83	-0.03	12.60	13.00	Cumple
8	11/07/2016	EDR	HC55591754	12.82	-0.02	12.60	13.00	Cumple
9	18/07/2016	EDR	HC55591754	12.86	-0.06	12.60	13.00	Cumple
10	25/07/2016	EDR	HC55591754	12.90	-0.10	12.60	13.00	Cumple
11	01/08/2016	EDR	HC55591754	12.90	-0.10	12.60	13.00	Cumple
12	08/08/2016	EDR	HC55591754	12.90	-0.10	12.60	13.00	Cumple
13	15/08/2016	EDR	HC55591754	12.98	-0.18	12.60	13.00	Cumple
14	22/08/2016	EDR	HC55591754	13.00	-0.20	12.60	13.00	Cumple
15	29/08/2016	EDR	HC55591754	13.00	-0.20	12.60	13.00	Cumple
16	05/09/2016	EDR	HC55591754	12.80	0.00	12.60	13.00	Cumple
17	13/09/2016	EDR	HC55591754	12.80	0.00	12.60	13.00	Cumple

**1.3. CONTROL DE TURBIDEZ**

**1.1.5 Control para Determinación de Turbidez DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

	<b>Control para Determinación de Turbidez DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS</b>		Código:	LP-FO-193
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	MATRIZ	Muestra	Duplicado	%DPR	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	T-II	MRI	10.00	10.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	T-III	MRI	49.90	49.90	0.00	-20.0	20.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	T-IV	MRI	79.90	79.90	0.00	-20.0	20.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	V	MRI	99.80	99.80	0.00	-20.0	20.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	T-II	MRI	10.00	10.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	T-II	MRI	10.00	10.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
12	18/03/2016	EDR	AM-1603001	AT	0.50	0.50	0.00	-20.0	20.0	Cumple
13	21/03/2016	EDR	T-II	MRI	9.70	9.70	0.00	-20.0	20.0	Cumple
14	28/03/2016	EDR	T-II	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
15	04/04/2016	EDR	T-V	MRI	96.60	96.60	0.00	-20.0	20.0	Cumple

16	11/04/2016	EDR	T-V	MRI	97.70	97.70	0.00	-20.0	20.0	Cumple
17	18/04/2016	EDR	T-II	MRI	10.00	10.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
18	25/04/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
19	02/05/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
20	09/05/2016	EDR	T-II	MRI	9.80	9.80	0.00	-20.0	20.0	Cumple
21	16/05/2016	EDR	T-III	MRI	50.00	50.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
22	23/05/2016	EDR	T-II	MRI	9.70	9.70	0.00	-20.0	20.0	Cumple
23	30/05/2016	EDR	T-III	MRI	49.70	49.70	0.00	-20.0	20.0	Cumple
24	06/06/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
25	13/06/2016	EDR	T-III	MRI	49.50	49.50	0.00	-20.0	20.0	Cumple
26	20/06/2016	EDR	T-V	MRI	99.00	99.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
27	27/06/2016	EDR	T-IV	MRI	77.50	77.50	0.00	-20.0	20.0	Cumple
28	04/07/2016	EDR	T-I	MRI	0.90	0.90	0.00	-20.0	20.0	Cumple
29	06/07/2016	EDR	AM-1607004-1	AR	2.50	2.50	0.00	-20.0	20.0	Cumple
30	11/07/2016	EDR	T-II	AR	9.40	9.40	0.00	-20.0	20.0	Cumple
31	13/07/2016	EDR	AM-1607006-1	AP	0.10	0.10	0.00	-20.0	20.0	Cumple
32	18/07/2016	EDR	T-II	MRI	9.60	9.60	0.00	-20.0	20.0	Cumple
33	25/07/2016	EDR	T-IV	MRI	79.90	79.90	0.00	-20.0	20.0	Cumple
34	01/05/2016	EDR	T-V	MRI	99.20	99.20	0.00	-20.0	20.0	Cumple
35	08/08/2016	EDR	T-III	MRI	49.70	49.70	0.00	-20.0	20.0	Cumple
36	15/08/2016	EDR	T-I	MRI	1.00	1.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
37	20/08/2016	EDR	AM-1608002-4	MRI	11.60	11.50	0.87	-20.0	20.0	Cumple
38	22/08/2016	EDR	T-II	MRI	9.30	9.30	0.00	-20.0	20.0	Cumple
39	29/08/2016	EDR	T-III	MRI	50.00	50.00	0.00	-20.0	20.0	Cumple
40	05/09/2016	EDR	T-V	MRI	100.10	100.05	0.05	-20.0	20.0	Cumple

1.1.6 Control para Determinación de Turbidez DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO

	<b>Control para Determinación de Turbidez DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO</b>		Código:	LP-FO-194
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO**

MRI: 1  
Tipo: Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
12	18/03/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
13	21/03/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
14	28/03/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
15	04/04/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
16	11/04/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
17	18/04/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
18	25/04/2016	EDR	1NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple

19	02/05/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
20	09/05/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
21	16/05/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
22	23/05/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
23	30/05/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
24	06/06/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
25	13/06/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
26	20/06/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
27	27/06/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
28	04/07/2016	EDR	1 NTU	0.90	90.0	85.0	115.0	Cumple
29	11/07/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
30	13/07/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
31	18/07/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
32	25/07/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
33	01/08/2016	EDR	1 NTU	1.10	110.0	85.0	115.0	Cumple
34	08/08/2016	EDR	1 NTU	0.90	90.0	85.0	115.0	Cumple
35	15/08/2016	EDR	1 NTU	0.90	90.0	85.0	115.0	Cumple
36	22/08/2016	EDR	1 NTU	0.90	90.0	85.0	115.0	Cumple
37	29/08/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
38	05/09/2016	EDR	1 NTU	0.95	95.0	85.0	115.0	Cumple
39	12/09/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
40	19/09/2016	EDR	1 NTU	0.90	90.0	85.0	115.0	Cumple
41	26/09/2016	EDR	1 NTU	0.95	95.0	85.0	115.0	Cumple
42	03/10/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
43	10/10/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
44	17/10/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
45	24/10/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
46	31/10/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
47	07/11/2016	EDR	1 NTU	0.95	95.0	85.0	115.0	Cumple
48	14/11/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
49	21/11/2016	EDR	1 NTU	1.00	100.0	85.0	115.0	Cumple

	<b>DATOS</b>		Código: LP-FO-194
	<b>Control para Determinación de Turbidez DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO</b>		Versión: 2
			Páginas: 1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO**

MRI : 10

Tipo : Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	10 NTU	9.70	97.0	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	10 NTU	9.70	97.0	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	10 NTU	9.70	97.0	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	10 NTU	9.70	97.0	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	10 NTU	10.10	101.0	85.0	115.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	10 NTU	10.20	102.0	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
17	25/04/2016	EDR	10 NTU	10.05	100.5	85.0	115.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	10 NTU	9.70	97.0	85.0	115.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	10 NTU	9.90	99.0	85.0	115.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	10 NTU	9.80	98.0	85.0	115.0	Cumple

21	23/05/2016	EDR	10 NTU	9.70	97.0	85.0	115.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	10 NTU	9.40	94.0	85.0	115.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	10 NTU	9.40	94.0	85.0	115.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	10 NTU	9.50	95.0	85.0	115.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	10 NTU	9.80	98.0	85.0	115.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	10 NTU	9.20	92.0	85.0	115.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	10 NTU	9.20	92.0	85.0	115.0	Cumple
28	06/07/2016	EDR	10 NTU	10.80	108.0	85.0	115.0	Cumple
29	11/07/2016	EDR	10 NTU	9.40	94.0	85.0	115.0	Cumple
30	18/07/2016	EDR	10 NTU	9.60	96.0	85.0	115.0	Cumple
31	25/07/2015	EDR	10 NTU	9.50	95.0	85.0	115.0	Cumple
32	01/08/2016	EDR	10 NTU	10.40	104.0	85.0	115.0	Cumple
33	08/08/2016	EDR	10 NTU	9.30	93.0	85.0	115.0	Cumple
34	15/08/2016	EDR	10 NTU	9.30	93.0	85.0	115.0	Cumple
35	20/08/2016	EDR	10 NTU	10.40	104.0	85.0	115.0	Cumple
36	22/08/2016	EDR	10 NTU	9.30	93.0	85.0	115.0	Cumple
37	29/08/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
38	05/09/2016	EDR	10 NTU	10.05	100.5	85.0	115.0	Cumple
39	12/09/2016	EDR	10 NTU	10.01	100.1	85.0	115.0	Cumple
40	13/09/2016	EDR	10 NTU	9.70	97.0	85.0	115.0	Cumple
41	19/09/2016	EDR	10 NTU	10.10	101.0	85.0	115.0	Cumple
42	26/09/2016	EDR	10 NTU	9.55	95.5	85.0	115.0	Cumple
43	03/10/2016	EDR	10 NTU	9.40	94.0	85.0	115.0	Cumple
44	10/10/2016	EDR	10 NTU	9.50	95.0	85.0	115.0	Cumple
45	17/10/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
46	24/10/2016	EDR	10 NTU	9.80	98.0	85.0	115.0	Cumple
47	31/10/2016	EDR	10 NTU	10.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
48	07/11/2016	EDR	10 NTU	9.96	99.6	85.0	115.0	Cumple
49	14/11/2016	EDR	10 NTU	9.50	95.0	85.0	115.0	Cumple
50	21/11/2016	EDR	10 NTU	9.50	95.0	85.0	115.0	Cumple
51	28/11/2016	EDR	10 NTU	9.95	99.5	85.0	115.0	Cumple

	Control para Determinación de Turbidez <b>DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO</b>		Código:	LP-FO-194
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO**

MRI: 50  
 Tipo: Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	50 NTU	49.80	99.6	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	50 NTU	49.90	99.8	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	50 NTU	49.80	99.6	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	50 NTU	50.30	100.6	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	50 NTU	51.30	102.6	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	50 NTU	51.30	102.6	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	50 NTU	49.80	99.6	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	50 NTU	53.00	106.0	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	50 NTU	52.40	104.8	85.0	115.0	Cumple
17	25/04/2016	EDR	50 NTU	52.20	104.4	85.0	115.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	50 NTU	51.90	103.8	85.0	115.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	50 NTU	50.65	101.3	85.0	115.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple

21	23/05/2016	EDR	50 NTU	50.30	100.6	85.0	115.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	50 NTU	49.60	99.2	85.0	115.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	50 NTU	49.50	99.0	85.0	115.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	50 NTU	49.90	99.8	85.0	115.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	50 NTU	49.90	99.8	85.0	115.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	50 NTU	48.50	97.0	85.0	115.0	Cumple
28	11/07/2016	EDR	50 NTU	49.20	98.4	85.0	115.0	Cumple
29	18/07/2016	EDR	50 NTU	49.60	99.2	85.0	115.0	Cumple
30	25/07/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
31	01/08/2016	EDR	50 NTU	50.90	101.8	85.0	115.0	Cumple
32	08/08/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
33	15/08/2016	EDR	50 NTU	49.80	99.6	85.0	115.0	Cumple
34	22/08/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
35	29/08/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
36	05/09/2016	EDR	50 NTU	51.00	102.0	85.0	115.0	Cumple
37	12/09/2016	EDR	50 NTU	49.85	99.7	85.0	115.0	Cumple
38	19/09/2016	EDR	50 NTU	49.75	99.5	85.0	115.0	Cumple
39	26/09/2016	EDR	50 NTU	49.85	99.7	85.0	115.0	Cumple
40	03/10/2016	EDR	50 NTU	49.60	99.2	85.0	115.0	Cumple
41	10/10/2016	EDR	50 NTU	49.50	99.0	85.0	115.0	Cumple
42	17/10/2016	EDR	50 NTU	49.80	99.6	85.0	115.0	Cumple
43	24/10/2016	EDR	50 NTU	49.90	99.8	85.0	115.0	Cumple
44	31/10/2016	EDR	50 NTU	49.90	99.8	85.0	115.0	Cumple
45	07/11/2016	EDR	50 NTU	49.50	99.0	85.0	115.0	Cumple
46	14/11/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
47	21/11/2016	EDR	50 NTU	49.70	99.4	85.0	115.0	Cumple
48	28/11/2016	EDR	50 NTU	50.00	100.0	85.0	115.0	Cumple

	Control para Determinación de Turbidez <b>DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO</b>		Código:	LP-FO-194
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO**

MRI : 80

Tipo : Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	80 NTU	79.80	99.8	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	80 NTU	80.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	80 NTU	79.30	99.1	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	80 NTU	79.40	99.3	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	80 NTU	79.40	99.3	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	80 NTU	80.50	100.6	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	80 NTU	79.40	99.3	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	80 NTU	80.60	100.8	85.0	115.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	80 NTU	81.60	102.0	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	80 NTU	81.90	102.4	85.0	115.0	Cumple
17	25/04/2016	EDR	80 NTU	80.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	80 NTU	80.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	80 NTU	79.30	99.1	85.0	115.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	80 NTU	79.50	99.4	85.0	115.0	Cumple

21	23/05/2016	EDR	80 NTU	79.40	99.3	85.0	115.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	80 NTU	79.30	99.1	85.0	115.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	80 NTU	78.80	98.5	85.0	115.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	80 NTU	78.90	98.6	85.0	115.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	80 NTU	78.90	98.6	85.0	115.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	80 NTU	77.50	96.9	85.0	115.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	80 NTU	77.50	96.9	85.0	115.0	Cumple
28	11/07/2016	EDR	80 NTU	80.10	100.1	85.0	115.0	Cumple
29	18/07/2016	EDR	80 NTU	80.00	100.0	85.0	115.0	Cumple
30	25/07/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
31	01/08/2016	EDR	80 NTU	77.90	97.4	85.0	115.0	Cumple
32	08/08/2016	EDR	80 NTU	79.40	99.3	85.0	115.0	Cumple
33	15/08/2016	EDR	80 NTU	79.50	99.4	85.0	115.0	Cumple
34	22/08/2016	EDR	80 NTU	79.40	99.3	85.0	115.0	Cumple
35	29/08/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
36	05/09/2016	EDR	80 NTU	80.10	100.1	85.0	115.0	Cumple
37	12/09/2016	EDR	80 NTU	80.20	100.3	85.0	115.0	Cumple
38	19/09/2016	EDR	80 NTU	79.85	99.8	85.0	115.0	Cumple
39	26/09/2016	EDR	80 NTU	80.05	100.1	85.0	115.0	Cumple
40	03/10/2016	EDR	80 NTU	78.80	98.5	85.0	115.0	Cumple
41	10/10/2016	EDR	80 NTU	78.90	98.6	85.0	115.0	Cumple
42	17/10/2016	EDR	80 NTU	79.80	99.8	85.0	115.0	Cumple
43	24/10/2016	EDR	80 NTU	78.90	98.6	85.0	115.0	Cumple
44	31/10/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
45	07/11/2016	EDR	80 NTU	79.50	99.4	85.0	115.0	Cumple
46	14/11/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
47	21/11/2016	EDR	80 NTU	79.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
48	28/11/2016	EDR	80 NTU	81.00	101.3	85.0	115.0	Cumple

	Control para Determinación de Turbidez <b>DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO</b>		Código:	LP-FO-194
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR BLANCO FORTIFICADO DE LABORATORIO**

MRI: 100  
 Tipo: Preparado

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	100 NTU	99.70	99.7	85.0	115.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	100 NTU	99.80	99.8	85.0	115.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	100 NTU	99.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	100 NTU	99.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	100 NTU	99.70	99.7	85.0	115.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	100 NTU	99.80	99.8	85.0	115.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	100 NTU	99.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	100 NTU	99.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	100 NTU	98.00	98.0	85.0	115.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	100 NTU	97.90	97.9	85.0	115.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	100 NTU	97.90	97.9	85.0	115.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	100 NTU	98.80	98.8	85.0	115.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	100 NTU	96.20	96.2	85.0	115.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	100 NTU	96.60	96.6	85.0	115.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	100 NTU	97.70	97.7	85.0	115.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	100 NTU	99.30	99.3	85.0	115.0	Cumple
17	25/04/2016	EDR	100 NTU	99.80	99.8	85.0	115.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	100 NTU	97.60	97.6	85.0	115.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	100 NTU	97.70	97.7	85.0	115.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	100 NTU	98.80	98.8	85.0	115.0	Cumple

21	23/05/2016	EDR	100 NTU	98.40	98.4	85.0	115.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	100 NTU	97.70	97.7	85.0	115.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	100 NTU	98.00	98.0	85.0	115.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	100 NTU	97.50	97.5	85.0	115.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	100 NTU	99.00	99.0	85.0	115.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	100 NTU	99.20	99.2	85.0	115.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	100 NTU	92.20	92.2	85.0	115.0	Cumple
28	11/07/2016	EDR	100 NTU	92.20	92.2	85.0	115.0	Cumple
29	18/07/2016	EDR	100 NTU	94.50	94.5	85.0	115.0	Cumple
30	25/07/2016	EDR	100 NTU	96.80	96.8	85.0	115.0	Cumple
31	01/08/2016	EDR	100 NTU	99.20	99.2	85.0	115.0	Cumple
32	08/08/2016	EDR	100 NTU	99.60	99.6	85.0	115.0	Cumple
33	15/08/2016	EDR	100 NTU	99.20	99.2	85.0	115.0	Cumple
34	22/08/2016	EDR	100 NTU	99.60	99.6	85.0	115.0	Cumple
35	29/08/2016	EDR	100 NTU	99.90	99.9	85.0	115.0	Cumple
36	05/09/2016	EDR	100 NTU	100.05	100.1	85.0	115.0	Cumple
37	12/09/2016	EDR	100 NTU	99.95	100.0	85.0	115.0	Cumple
38	19/09/2016	EDR	100 NTU	99.75	99.8	85.0	115.0	Cumple
39	26/09/2016	EDR	100 NTU	100.05	100.1	85.0	115.0	Cumple
40	03/10/2016	EDR	100 NTU	98.00	98.0	85.0	115.0	Cumple
41	10/10/2016	EDR	100 NTU	97.50	97.5	85.0	115.0	Cumple
42	17/10/2016	EDR	100 NTU	99.70	99.7	85.0	115.0	Cumple
43	24/10/2016	EDR	100 NTU	99.00	99.0	85.0	115.0	Cumple
44	31/10/2016	EDR	100 NTU	99.80	99.8	85.0	115.0	Cumple
45	07/11/2016	EDR	100 NTU	99.00	99.0	85.0	115.0	Cumple
46	14/11/2016	EDR	100 NTU	96.80	96.8	85.0	115.0	Cumple
47	21/11/2016	EDR	100 NTU	96.80	96.8	85.0	115.0	Cumple
48	28/11/2016	EDR	100 NTU	99.15	99.2	85.0	115.0	Cumple

1.1.1.7 Control para Determinación de Turbidez DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS

	Control para Determinación de Turbidez		Código: LP-FO-195
	DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS		Versión: 2
			Páginas: 1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC : 0 NTU

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	MARCA	LOTE	Lectura	% Recuperación	Límite Menor	Límite Central	Límite Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
2	11/01/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
3	18/01/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
4	25/01/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
5	01/02/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
6	08/02/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
7	15/02/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
8	22/02/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
9	29/02/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
10	07/03/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
11	14/03/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
12	18/03/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
13	21/03/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
14	28/03/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
15	04/04/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
16	11/04/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
17	18/04/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
18	25/04/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple

19	02/05/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
20	09/05/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
21	16/05/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
22	23/05/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
23	30/05/2016	EDR	LA MOTTE	C469545	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
24	06/06/2016	EDR	LA MOTTE	C469546	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
25	13/06/2016	EDR	LA MOTTE	C469547	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
26	20/06/2016	EDR	LA MOTTE	C469548	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
27	27/06/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
28	04/07/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
29	06/07/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
30	11/07/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
31	13/07/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
32	18/07/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
33	25/07/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
34	01/08/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
35	08/08/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
36	15/08/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
37	20/08/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
38	22/08/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
39	29/08/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
40	05/09/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
41	12/09/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
42	13/09/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
43	19/09/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
44	26/09/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
45	03/10/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
46	10/10/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
47	17/10/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
48	24/10/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple
49	31/10/2016	EDR	LA MOTTE	C469549	0.00	≤ 0.04	-0.04	0.0	0.04	Cumple

	Control para Determinación de Turbidez <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-195
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC: 1 NTU

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	MARCA	LOTE	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
12	18/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
13	21/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
14	28/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
15	04/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
16	11/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
17	18/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
18	25/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple

19	02/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
20	09/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
21	16/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
22	23/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
23	30/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467726	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
24	06/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467727	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
25	13/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467728	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
26	20/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467729	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
27	27/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467730	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
28	04/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467731	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
29	11/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
30	13/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
31	18/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
32	25/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
33	01/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
34	08/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
35	15/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
36	22/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple
37	29/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
38	05/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
39	12/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
40	19/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
41	26/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
42	03/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
43	10/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
44	17/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
45	24/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
46	31/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
47	07/11/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
48	14/11/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
49	21/11/2016	EDR	LA MOTTE	C467732	1.10	110.0	90.0	110.0	Cumple

	Control para Determinación de Turbidez <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-195
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC: 10 NTU

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	MARCA	LOTE	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.30	103.0	90.0	110.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.30	103.0	90.0	110.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
17	25/04/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple

19	09/05/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
21	23/05/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
28	06/07/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
29	11/07/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
30	18/07/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
31	25/07/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
32	01/08/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
33	08/08/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
34	15/08/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
35	20/08/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.40	104.0	90.0	110.0	Cumple
36	22/08/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
37	29/08/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.30	103.0	90.0	110.0	Cumple
38	05/09/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
39	12/09/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
40	13/09/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.40	104.0	90.0	110.0	Cumple
41	19/09/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.40	104.0	90.0	110.0	Cumple
42	26/09/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
43	03/10/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
44	10/10/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
45	17/10/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
46	24/10/2016	EDR	LA MOTTE	C364881	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
47	31/10/2016	EDR	LA MOTTE	C364882	10.10	101.0	90.0	110.0	Cumple
48	07/11/2016	EDR	LA MOTTE	C364883	10.20	102.0	90.0	110.0	Cumple
49	14/11/2016	EDR	LA MOTTE	C364884	10.00	100.0	90.0	110.0	Cumple

	Control para Determinación de Turbidez <b>DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS</b>		Código:	LP-FO-195
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR MUESTRA REFERENCIALES CERTIFICADAS**

MRC: 100 NTU

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	MARCA	LOTE	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	04/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
2	11/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
3	18/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
4	25/01/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
5	01/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
6	08/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
7	15/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
8	22/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
9	29/02/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
10	07/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
11	14/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
12	21/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
13	28/03/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
14	04/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
15	11/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
16	18/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
17	25/04/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
18	02/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
19	09/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
20	16/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple

21	23/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
22	30/05/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
23	06/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
24	13/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
25	20/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
26	27/06/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
27	04/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
28	11/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
29	18/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
30	28/07/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
31	01/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
32	08/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
33	15/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
34	22/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
35	29/08/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
36	05/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
37	12/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
38	19/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
39	26/09/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
40	03/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
41	10/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
42	17/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
43	24/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
44	31/10/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
45	07/11/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
46	14/11/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
47	21/11/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
48	28/11/2016	EDR	LA MOTTE	C467366	100.00	100.0	90.0	110.0	Cumple

**1.4. CONTROL DE DUREZA TOTAL**

**1.1.8 Control Determinación de Dureza Total DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

	<b>Control Determinación de Dureza Total DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>	<b>Código:</b> LP-FO-200
		<b>Versión:</b> 2
		<b>Páginas:</b> 1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

Valor 20 mg/L  
Rango: 90 110

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Limite de Control Menor	Limite de Control Mayor	Conclusión
1	02/11/2016	EDR	D 1	20.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
2	05/11/2016	EDR	D 1	20.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
3	07/11/2016	EDR	D 1	20.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
4					-	90.0	110.0	-

	Control Determinación de Dureza Total <b>DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>		Código:	LP-FO-200
			Version:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

Valor 200 mg/L  
 Rango: 90 110

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	18/03/2016	EDR	D 2	200.40	100.2	90.0	110.0	Cumple
2	21/04/2016	EDR	D 2	199.10	99.6	90.0	110.0	Cumple
3	22/06/2016	EDR	D 2	200.27	100.1	90.0	110.0	Cumple
4	13/07/2016	EDR	D 2	204.70	102.4	90.0	110.0	Cumple
5	26/07/2016	EDR	D 2	204.43	102.2	90.0	110.0	Cumple
6	02/11/2016	EDR	D 2	202.00	101.0	90.0	110.0	Cumple
7	05/11/2016	EDR	D 2	202.00	101.0	90.0	110.0	Cumple
8	07/11/2016	EDR	D 2	202.00	101.0	90.0	110.0	Cumple

	Control Determinación de Dureza Total <b>DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO</b>		Código:	LP-FO-200
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

Rango: Valor 1000 90 mg/L 110

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Limite de Control Menor	Limite de Control Mayor	Conclusión
1	18/03/2016	EDR	D 3	992.97	99.3	90.0	110.0	Cumple
2	28/03/2016	EDR	D 3	990.48	99.0	90.0	110.0	Cumple
3	28/03/2016	EDR	D 3	990.98	99.1	90.0	110.0	Cumple
4	21/04/2016	EDR	D 3	1001.00	100.1	90.0	110.0	Cumple
5	22/06/2016	EDR	D 3	997.32	99.7	90.0	110.0	Cumple
6	22/06/2016	EDR	D 3	1000.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
7	26/07/2016	EDR	D 3	999.67	100.0	90.0	110.0	Cumple
8	02/11/2016	EDR	D 3	1000.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
9	05/11/2016	EDR	D 3	1000.00	100.0	90.0	110.0	Cumple
10	07/11/2016	EDR	D 3	995.00	99.5	90.0	110.0	Cumple
11	19/11/2016	EDR	D 3	998.36	99.8	90.0	110.0	Cumple



	Control Determinación de Dureza Total DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS		Código:	LP-FO-201
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

Rango: 50-500      -3.7      3.7

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	MATRIZ	Muestra	Duplicado	%DPR	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	18/03/2016	EDR	AM-1603001	AT	298.19	297.99	0.07	-3.7	3.7	Cumple
2	28/03/2016	EDR	AM-1603002	AT	753.0	753.5	-0.07	-3.7	3.7	Cumple
3	22/06/2016	EDR	AM-1603002	AUyCH	317.0	316.8	0.06	-3.7	3.7	Cumple
4	13/07/2016	EDR	AM-1607006-2	AP	246.68	246.28	0.16	-3.7	3.7	Cumple
5	26/07/2016	EDR	AM-1607009-3	AT	234.44	234.44	0.00	-3.7	3.7	Cumple
6	13/09/2016	EDR	AM-1609001-2	AUyCH	304.51	304.51	0.00	-3.7	3.7	Cumple
7	02/11/2016	EDR	D 2	MRI	202.00	202.00	0.00	-3.7	3.7	Cumple
8	05/11/2016	EDR	D 2	MRI	204.00	204.00	0.00	-3.7	3.7	Cumple
9	07/11/2016	EDR	D 2	MRI	202.00	202.00	0.00	-3.7	3.7	Cumple
10	19/11/2016	EDR	AM-1611004-2	AUyCH/AP	464.2	464.2	0.00	-3.7	3.7	Cumple
11	19/11/2016	EDR	AM-1611017-2	AUyCH/AP	57.9	57.9	0.00	-3.7	3.7	Cumple

	Control Determinación de Dureza Total DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS	Código:	LP-FO-201
		Versión:	2
		Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

Rango: 500-mas -2.7 2.7

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	MATRIZ	Muestra	Duplicado	%DPR	Limite de Control Menor	Limite de Control Mayor	Conclusión
1	02/11/2016	EDR	D 3	MRI	1000.00	1000.00	0.00	-2.7	2.7	Cumple
2	05/11/2016	EDR	D 3	MRI	1000.00	1000.00	0.00	-2.7	2.7	Cumple
3	07/11/2016	EDR	D 3	MRI	995.00	995.00	0.00	-2.7	2.7	Cumple

**1.5. CONTROL DE ALCALINIDAD TOTAL**

**1.1.10 Control Determinación de Alcalinidad Total DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

	Control Determinación de Alcalinidad Total DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO	Código: Versión: Páginas:	LP-FO-204 2 1 de 1
--	--	---------------------------------	--------------------------

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

Valor 20 mg/L  
Rango: 90 110 %

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	06/07/2016	EDR	A1	21.00	105.0	90.0	110.0	Cumple
2					-	90.0	110.0	-

	Control Determinación de Alcalinidad Total DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO		Código:	LP-FO-204
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

Valor 200 mg/L  
 Rango: 90 110 %

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	18/03/2016	EDR	A2	204.00	102.0	90.0	110.0	Cumple
2	21/04/2016	EDR	A2	199.00	99.5	90.0	110.0	Cumple
3	13/07/2016	EDR	A2	205.00	102.5	90.0	110.0	Cumple
4	26/07/2016	EDR	A2	201.00	100.5	90.0	110.0	Cumple
5	08/09/2016	EDR	A2	200.39	100.2	90.0	110.0	Cumple
6	18/11/2016	EDR	A2	200.79	100.4	90.0	110.0	Cumple
7	18/11/2016	EDR	A2	199.76	99.9	90.0	110.0	Cumple

	Control Determinación de Alcalinidad Total DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO		Código:	LP-FO-204
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL POR FORTIFICADO**

Valor 1000 mg/L  
Rango: 90 110 %

NUMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Lectura	% Recuperación	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	13/07/2016	EDR	A3	1010.00	101.0	90.0	110.0	Cumple
2	26/07/2016	EDR	A3	1040.00	104.0	90.0	110.0	Cumple
3	08/09/2016	EDR	A3	999.38	99.9	90.0	110.0	Cumple

**1.1.11 Control Determinación de Alcalinidad Total DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

	Control Determinación de Alcalinidad Total DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS		Código:	LP-FO-205
			Versión:	2
			Páginas:	01 de 01

**DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

Rango: 0-50 -7.3 7.3

NUMERO	FECHA	ANALISTA	CÓDIGO	Muestra	Duplicado	%DPR	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	21/04/2016	EDR	AM-1604001-1	46.77	45.77	2.16	-7.3	7.3	Cumple
2	06/07/2016	EDR	AM-1607004-1	20.28	20.28	0.00	-7.3	7.3	Cumple

	<b>Control Determinación de Alcalinidad Total DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS</b>		Código:	LP-FO-205
			Versión:	2
			Páginas:	1 de 1

**DATOS DE CONTROL PARA DUPLICADOS**

Rango: 50-500      -3.7      3.7

NÚMERO	FECHA	ANALISTA	CODIGO	Muestra	Duplicado	%DPR	Límite de Control Menor	Límite de Control Mayor	Conclusión
1	18/03/2016	EDR	AM-1603001	278.00	280.00	-0.72	-3.7	3.7	Cumple
2	13/07/2016	EDR	AM-1607006-2	242.00	243.00	-0.41	-3.7	3.7	Cumple
3	26/07/2016	EDR	AM-1607009-2	192.0	192.0	0.00	-3.7	3.7	Cumple
4	08/09/2016	EDR	AM-1608002-1	272.7	272.7	0.00	-3.7	3.7	Cumple
5	18/11/2016	EDR	AM-1611008-1	126.3	127.3	-0.82	-3.7	3.7	Cumple
6	18/11/2016	EDR	AM-1611014-1	76.59	77.63	-1.35	-3.7	3.7	Cumple

ANEXO II



INFORME TÉCNICO N° 086-2016

N° Expediente : 1497-427C-16

ISO / IEC 17025

- 1. SOLICITANTE : LABPERU E.I.R.L.
- 2. DIRECCIÓN : Av. Paredones N° 801 Nasca - Ica.
- 3. VALORES DE LOS ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS

A requerimiento del solicitante se detallan los errores máximos permitidos (emp) para las cargas utilizados en los ensayos de calibración, referidos según certificado: IB-253-2016 emitido el 2016-05-03. La información declarada corresponde a los alcances técnicos según NMP 003 2009 Segunda Edición: Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

CARGA g	emp ± mg
50	1
100	2

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Carga g	emp ± mg
40	1

ENSAYO DE PESAJE

CARGA g	emp ± mg
0,001	
0,01	1
0,1	1
1,0	1
10,0	1
20,0	1
25,0	1
40,0	1
50,0	1
70,0	2
100,0	2
120,0	2

\* Carga para determinar E<sub>0</sub>

Arequipa, 24 de Mayo de 2016

Alberto Velazco Linares  
Ing. Mecánico CIP 33 716  
Gerente General  
LO JUSTO S.A.C.

Jr. Mañasa N° 204 - Semi Rural Pachacábac - Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
Tel. : 054-446500; 054-446584 / FPC 073565649; #998911566 / lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 002



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.  
DOCUMENTO CON VALOR OFICIAL  
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Código del certificado  
**IB-252-2016**

Laboratorio de Masa

1 de 3

**Fecha de calibración:** 2016-04-29

**Instrumento de medida:** Instrumento de pesaje de funcionamiento no automático

**Marca:** Radweg

**Modelo:** WAS 220/C/2

**Número de Serie:** 183044/07

**Identificación:** LP-BAL-11

**Procedencia:** Polonia

**Capacidad máxima:** 220 g

**División de escala:** 0,1 mg

**Div. Escala de verificación:** 1 mg

**Tipo:** Electrónica

**Clase de exactitud:** 1

**Solicitante:** LABPERU E.I.R.L.

**Dirección:** Av. Paredones N° 801, Nasca - Ica

**Número de páginas:** 05 Páginas

**Expediente:** E497-427C-16

**Lugar de calibración:** Sección Bazarzas

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos sólo para el equipo u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia de INACAL.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del equipo.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de Calibración es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C. y Responsable de Laboratorio. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado: Arequipa, 03 de Mayo de 2016

Amílcar Machuca Ancasi  
Responsable del Laboratorio

Alberto Velasco Linares  
Ing. Mecánico CIP 23 716  
Gerente General  
LO JUSTO S.A.C.



FT02-INIE-CB-02-C | Ed. 03

Etiqueta de calibración N° 31709

Jr. Huánuco N° 204 - Semi Rural Pachacótec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
Tel.: 054-445500; 054-445584 / RPC 973585643; #998811566 / lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

ISO / IEC 17025

A 038440



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 002



**Laboratorio de Masa**

Código del certificado  
IB-252-2016

2 de 5

**Procedimiento de medida:**

PC-011 Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II Ed. 4 - Método de comparación directa contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).

**Instrumentos empleados:**

Termohigrómetro con certificado TE-211-2015\*\*.

Juego de pesas patrón desde 1 mg hasta 220 g, de clase de exactitud E2 según OIML R111-1 Edición (2004).

Pesas patrones, certificadas:

Patrón utilizado	Identificación	Valor nominal	Certificado de calibración
Juego de pesas	IP-054	1 mg a 200 g	LM-C-163-2016***

\*\*\*Dirección de Metrología - INACAL

\*\*Certificados de LO JUSTO S.A.C.

**Incertidumbre de calibración**

La incertidumbre expandida de medición reportada en el presente certificado de calibración resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la medición", segunda edición, Julio del 2001.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre estimada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

**Condiciones durante la calibración**

Las condiciones ambientales durante el proceso de calibración han sido:

Temperatura ambiente: 28 °C  
 Humedad relativa: 31 % HR

**Notas y aclaraciones:**

Si por el tipo de uso del instrumento de medición no resulta aconsejable realizar las correcciones de calibración, se puede utilizar una incertidumbre maximizada, que englobaría la máxima corrección encontrada en la calibración, en valor absoluto:  $\pm U = \pm U_{\text{máx}} + 1C_{\text{máx}}$

Se asumió un valor de 0,00001/°C como coeficiente de deriva de la balanza por variación de temperatura para la calibración.

Se colocó al instrumento de pesaje una etiqueta rectangular color blanco brillante con logotipo de LO JUSTO S.A.C. identificada con el N° 31709, en señal de haber realizado la calibración.

Antes de la calibración se realizó ajustes respectivos al instrumento de pesaje hechos por el personal encargado.

LO JUSTO S.A.C.  
2016-05-03

Jr. Huánuco N° 204 - Semi Rural Pachacútec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú  
 Tel: 054-445500; 054-446584 / RPC 973585643; #998811566 / lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

ISO / IEC 17025

A 038608



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 002



Laboratorio de Masa

Código del certificado  
IB-252-2016

3 de 3

Resultados antes del ajuste:

Masa Convencional g	Lectura Instrumento g	Error	
		mg	%
20,0000	19,9984	-1,6	-0,0080
50,0000	49,9974	-2,6	-0,0052
100,0000	100,0002	0,2	0,0002
200,0000	199,9979	-2,1	-0,0011

Ajuste se realizó con pesa:

Interna del equipo	<input checked="" type="checkbox"/>
Del solicitante	<input type="checkbox"/>
Externa al cliente *	<input type="checkbox"/>
Excentricidad	<input type="checkbox"/>
Repetibilidad	<input type="checkbox"/>
Linealidad	<input type="checkbox"/>
Span	<input checked="" type="checkbox"/>

\* de propiedad de Lo Justo S.A.C.

INSPECCION VISUAL

PRUEBA	RESULTADO
1. Ajuste de cero	Tiene
2. Oscilación libre	Tiene
3. Plataforma	Tiene
4. Sistema de traba	No Tiene

PRUEBA	RESULTADO
5. Escala	No tiene
6. Cursor	No tiene
7. Nivelación	Tiene

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Inicial		Final	
°C	% HR	°C	% HR
28,3	31,2	28,4	31,2

Medición N°	CARGA L1 = 100 g		CARGA L2 = 200 g	
	I	E mg	I	E mg
1	100,0007	0,7	199,9997	-0,3
2	100,0012	1,2	199,9981	-1,9
3	99,9993	-0,7	199,9978	-2,2
4	100,0006	0,6	199,9990	-1,0
5	100,0008	0,8	199,9987	-1,3
6	100,0011	1,1	199,9988	-1,2
7	100,0018	1,8	199,9983	-1,7
8	100,0011	1,1	199,9992	-0,8
9	100,0015	1,5	199,9997	-0,3
10	100,0012	1,2	199,9998	-0,2

D=1L

CARGA g	Error - Error mg
100	2,5
200	2,0

LO JUSTO S.A.C.  
2016-05-03

ISO / IEC 17025

A 038609



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 002



Laboratorio de Masa

Código del certificado  
IB-252-2016

4 de 5

ISO / IEC 17025

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las cargas

3	5
1	4
NO	

2	5
3	4
SI	

Inicial		Final	
°C	% HR	°C	% HR
28,0	30,9	27,8	28,9

Posición de la carga	DETERMINACIÓN DE E <sub>x</sub>			DETERMINACIÓN DE ERROR CORREGIDO E <sub>x</sub>			
	Carga mínima *	I g	E <sub>o</sub> mg	Carga L g	I g	E mg	E <sub>c</sub> mg
1	0,0010 g	0,0010	0,0	70,0000 g	70,0013	1,3	1,3
2		0,0010	0,0		70,0003	0,3	0,3
3		0,0010	0,0		70,0007	0,7	0,7
4		0,0010	0,0		69,9993	-0,7	-0,7
5		0,0010	0,0		69,9999	-0,1	-0,1

\* Valor entre 0 y 10 g

E=14

E<sub>c</sub>=E-E<sub>o</sub>

ENSAYO DE PESAJE

Inicial		Final	
°C	% HR	°C	% HR
28,1	30,8	28,2	30,9

CARGA L g	CARGA CRECIENTE			CARGA DECRECIENTE		
	I g	E mg	E <sub>c</sub> mg	I g	E mg	E <sub>c</sub> mg
* 0,0010	0,0010	0,0	0,0			
1 0,0100	0,0100	0,0	0,0	0,0105	0,5	0,5
2 5,0000	4,9994	-0,6	-0,6	4,9983	-1,7	-1,7
3 10,0000	9,9968	-3,2	-3,2	9,9972	-2,8	-2,8
4 20,0000	19,9995	-0,5	-0,5	19,9993	-0,7	-0,7
5 49,9999	49,9990	-0,9	-0,9	49,9989	-1,0	-1,0
6 69,9999	69,9977	-2,2	-2,2	69,9987	-1,2	-1,2
7 99,9999	99,9989	-1,0	-1,0	99,9984	-1,5	-1,5
8 149,9998	149,9974	-2,4	-2,4	149,9965	-3,3	-3,3
9 199,9999	199,9957	-4,2	-4,2	199,9963	-3,6	-3,6
10 219,9999	219,9953	-4,6	-4,6	219,9953	-4,6	-4,6

\* Carga para determinar E<sub>o</sub>

E=14

E<sub>c</sub>=E-E<sub>o</sub>

LO JUSTO S.A.C.  
2016-05-03

A 038610



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 002



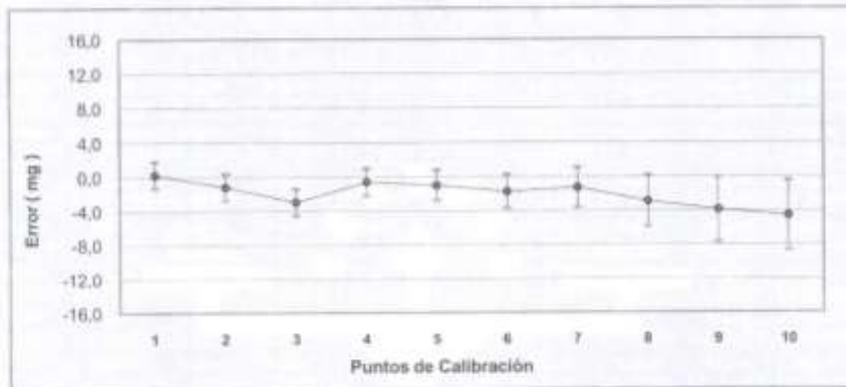
Laboratorio de Masa

Código del certificado  
IB-252-2016

5 de 5

ISO / IEC 17025

Gráfico de errores con su incertidumbre para cada punto de medición  
Ensayo de Pesaje



Fórmula para corregir la lectura indicada por el equipo.

$$R \text{ corregida} = (R + 0,000019411 * R) \text{ g}$$

Fórmula para encontrar la incertidumbre expandida, con un nivel de confianza aproximado del 95 %.

$$UW = 2 * ( 0,000000596833 + 0,000000000749486 * R^2 )^{1/2} \text{ g}$$

- I Lectura del instrumento evaluado en el Punto i
- E Error incertidumbre
- E<sub>es</sub> Error en peso
- E<sub>c</sub> Error corregido
- L Carga
- R Lectura en uso del instrumento de pesaje - Valor dado en - g
- UW = Incertidumbre expandida para una lectura en uso R

LO JUSTO S.A.C.  
2016-05-03

A 038611



**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN CON REGISTRO N°LC-002**



**LABORATORIO DE CALIBRACION LO JUSTO S.A.C.  
DOCUMENTO CON VALOR OFICIAL**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**Código del certificado  
IMV - 171 - 2015**

Pág. 1 de 2

Laboratorio de Volumen

Fecha de calibración: 2015-09-01  
 Equipo calibrado: Bureta Digital  
 Marca o Fabricante: TITRONIC Universal  
 Modelo / Serie: D-55122 / 00693642  
 Identificación: LP-BU-06  
 Procedencia: Alemania  
 Alcance de medición: 50 ml  
 División de escala: 0,01 ml  
 Temp. De Referencia: 20 °C  
 Tipo: Ex.  
 Clase de exactitud: No indica  
 Tiempo de espera: No indica  
 Solicitante: LABPERU E.I.R.L.  
 Dirección solicitante: Av. Panamericana Sur N° s/n Vista Alegre, Nazca - Ica.  
 Número de páginas: 02 Pág.  
 Expediente: E1133-1586A-15  
 Lugar de calibración: Laboratorio de Volumen de LO JUSTO S.A.C.

El usuario está en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales reúnen las unidades de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).

La incertidumbre estándar se ha determinado conforme a la Norma ISO para la expresión de la incertidumbre, e incluye la incertidumbre de los patrones, del método de calibración, de las condiciones ambientales y la contribución propia de quien realiza la calibración.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General o Gerente Técnico de LO JUSTO S.A.C. y responsable de laboratorio, el documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

Revisado:

Arequipa, 02 de septiembre de 2015

José Carlos Acosta R.  
Responsable Laboratorio de Volumen

Alberto Velazco Linares  
Ing. Mecánico CIP 23/716  
Gerente General  
LO JUSTO S.A.C.



FT02-INRE/CC

Etiqueta de calibración N° 27651

ISO / IEC 17025

A 027953



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL SERVICIO NACIONAL DE ACREDITACIÓN CON REGISTRO N°LC-002



LABORATORIO DE CALIBRACION LO JUSTO S.A.C.

Código del certificado  
IMV - 171 - 2015

Pág. 7 de 2

**Procedimiento utilizado:** PC-LJ-007 Procedimiento para la calibración de volumen (método gravimétrico) Edición 1 marzo 2010.

**Modelo matemático utilizado para la calibración**

$$V_c = (I_{VL} - I_v) \cdot \left( \frac{1}{\rho_{wa} - \rho_a} \right) \cdot \left( 1 - \frac{\rho_a}{\rho_w} \right) \cdot [1 - \xi \cdot (T_i - T_{20})]$$

- $V_c$  : Volumen vertido o contenido a la temperatura de referencia de 20 °C.
- $I_{VL}$  : Lectura de la balanza cuando se pesa el recipiente con agua.
- $\rho_a$  : Densidad del aire correspondiente de las condiciones ambientales medidas.
- $\rho_w$  : Densidad de las pesas cuando estas son ajustadas a su masa nominal.
- $\rho_{wa}$  : Densidad del agua a la temperatura  $T_i$ .
- $T_i$  : Temperatura del agua destilada durante la calibración.
- $I_v$  : Lectura de la balanza cuando se pesa el recipiente vacío.
- $\xi$  : Coef. de expansión térmica cúbica del material del equipo.

**Declaración de patrones:**

- Balanza Mettler Toledo modelo AT261 con capacidad de 205 g y d =0,1 mg, Certificado N° IB-558-2014
- Termómetro digital con certificado emitido por SNM Indecopi, con código LT-C-015-2015.
- Termohigrómetro digital con certificado emitido por SNM Indecopi, con código LT-231-2015.
- Manómetro de Presión Absoluta Digital con certificado N° IMN-308-2015.
- Medidor de tiempo de indicación digital con Informe de calibración LTF-006-2013.

**Resultados de la calibración**

Volumen nominal ml	Desviación ml	Incertidumbre ml
5	0,00	0,012
25	-0,04	0,014
50	-0,12	0,020

Se efectuó la corrección de temperatura a 20 °C

**Notas y aclaraciones:**

- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.
- Las condiciones ambientales al momento de la calibración fueron: Temperatura 22,3 °C, Humedad 44,0 % y Presión 774,7 mbar
- Si por el tipo de uso del instrumento de medición no resulta aconsejable realizar las correcciones de calibración, se puede utilizar una incertidumbre maximizada, que englobaría la máxima corrección encontrada en la calibración, en valor absoluto:  $\pm U = \pm U_i \text{ máx} + IC \text{ máx}$
- El material de fabricación del equipo calibrado es Plástico (polipropileno)
- Se colocó una etiqueta de color blanco brillante con logotipo de LO JUSTO S.A.C. identificada con el N° 27651 en señal de haber sido calibrado.

FT02-INRECC

LO JUSTO S.A.C.  
2015-09-02

ISO / IEC 17025

A 027952



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-248-2016**

SERV - 239-2016  
 Pág. 1 de 4

**1. Cliente** : LABPERU E.I.R.L.  
**Dirección** : Av. Panamericana Sur Nro. 5n - Vista Alegre - Nazca - Ica

**2. Equipo de Medición** : REFRIGERADORA  
**Marca** : TURBIDAJR  
**Modelo** : KR45-2  
**Serie** : IS144E06080003  
**Ventilación** : Turbulencia  
**Procedencia** : Corea  
**Identificación** : LP-REFR-02

**TERMOMETRO DE MEDICIÓN**

**Tipo** : Digital  
**Alcance** : No Indica  
**Resolución** : 1 °C  
**DISPOSITIVO DE CONTROL**  
**Tipo** : Digital  
**Alcance** : 1 Posición a 8 Posición  
**Resolución** : 1 Posición  
**Ubicación** : Laboratorio de Medio Ambiente

**3. Fecha y lugar de Calibración**

**Fecha de calibración** : 2016-04-22 al 2016-04-23  
**Lugar de calibración** : Instalaciones de LABPERU E.I.R.L. Ubicado en Av. Paredones 801 Nazca - Ica

**4. Método de Calibración** :

La calibración se efectuó por comparación directa según el procedimiento PC-018, 2da Ed., "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático", del INDECOPI-SNM.

**5. Trazabilidad** :

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INDECOPI - SNM (INACAL-DM).  
 Se utilizó el siguiente instrumento patrón:  
 Termómetro de código LT-TC-01 con 12 sensores de tipo K de códigos ( K01-25 al K01-36 ) con Certificado de Calibración LT-009-2016 de SAT S.A.C.

**6. Condiciones ambientales**

Temperatura Mínima : 23,5 °C  
 Temperatura Máxima : 25,1 °C

**7. Condiciones de Calibración** :

La calibración se realizó bajo condiciones normales de uso del equipo.

N°	Temperatura de trabajo (°C)	Posición del Controlador	Porcentaje de carga (%)	Tipo de carga / muestras
1	3 ± 3	5	Aprox. 70	18 Frascos de plástico y 8 frascos de vidrio conteniendo agua.

Fecha de emisión: 2016-04-28

**DANIEL L. BONIFACIO CARRIZOSA**  
 Jefe de Laboratorio de Temperatura

**Ing. JANET I. MALDONADO PÁEZ**  
 Jefe de División de Metrología



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
 LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Certificado de Calibración N° LT-048-2018  
 Pág. 2 de 4

**E. Resultados de la Medición:**

TEMPERATURA DE TRABAJO : 3 °C ± 3 °C

N°	Tiempo (min)	T. Ind. Term. del equipo T (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					NIVEL CENTRAL		Desv. Est. (°C)	U <sub>95%</sub> (°C)
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12		
1	00	2	3.9	4.0	4.2	3.9	3.2	1.8	2.0	2.5	2.2	2.1	2.7	3.1	3.0	2.4
2	02	3	4.5	4.7	4.7	4.5	4.2	2.5	2.6	3.0	2.8	2.7	3.3	3.6	3.6	2.2
3	04	4	4.6	4.6	4.6	4.6	4.2	3.1	3.2	3.5	3.4	3.2	3.7	4.1	3.9	1.8
4	06	4	5.1	5.3	5.3	5.1	4.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.6	4.1	4.5	4.4	1.9
5	08	5	5.7	5.9	5.8	5.6	5.5	4.0	4.1	4.2	4.1	4.0	4.6	4.8	4.6	1.9
6	10	5	5.5	5.5	5.6	5.4	5.0	4.1	4.1	4.5	4.3	4.1	4.6	4.8	4.6	1.5
7	12	5	5.7	5.7	5.7	5.6	5.3	4.3	4.4	4.7	4.5	4.3	4.7	5.0	5.0	1.4
8	14	4	4.9	4.8	5.4	5.0	4.1	3.5	3.6	4.3	4.1	3.7	4.2	4.8	4.4	1.9
9	16	3	4.0	3.9	4.7	4.0	2.8	2.3	2.5	3.3	2.9	2.6	3.2	4.0	3.4	2.4
10	18	2	3.0	3.0	3.6	3.2	2.5	1.2	1.5	2.4	1.9	1.6	2.4	3.1	2.4	2.7
11	20	2	3.1	3.2	3.6	3.1	2.2	1.2	1.4	2.1	1.7	1.5	2.2	2.7	2.4	2.6
12	22	3	3.8	4.1	4.3	4.0	3.5	1.9	2.1	2.6	2.4	2.2	2.8	3.2	3.1	2.4
13	24	3	4.6	4.8	4.8	4.6	4.3	2.6	2.7	3.1	3.0	2.8	3.4	3.7	3.7	2.3
14	26	4	4.7	4.7	4.9	4.6	4.3	3.1	3.2	3.6	3.4	3.2	3.7	4.1	4.0	1.8
15	28	4	5.2	5.4	5.3	5.2	5.0	3.6	3.7	3.9	3.7	3.6	4.1	4.3	4.4	1.8
16	30	5	5.6	5.8	5.7	5.5	5.4	4.0	4.1	4.2	4.1	4.0	4.6	4.8	4.8	1.7
17	32	5	5.5	5.5	5.6	5.4	5.1	4.1	4.1	4.4	4.3	4.1	4.6	4.8	4.8	1.8
18	34	5	5.5	5.4	5.7	5.4	4.9	4.1	4.1	4.6	4.4	4.1	4.6	5.0	4.8	1.8
19	36	4	4.6	4.5	5.2	4.7	3.9	3.3	3.4	4.0	3.8	3.5	4.0	4.6	4.1	1.8
20	38	3	3.6	3.6	4.4	3.7	2.6	1.9	2.1	3.1	2.7	2.3	3.0	3.7	3.1	2.5
21	40	2	2.9	2.9	3.7	3.0	1.7	1.1	1.3	2.2	1.7	1.4	2.1	2.8	2.2	2.8
22	42	2	3.2	3.3	3.8	3.2	2.5	1.4	1.5	2.2	1.8	1.6	2.3	2.8	2.5	2.4
23	44	3	4.1	4.2	4.4	4.1	3.6	2.0	2.1	2.8	2.4	2.3	2.9	3.2	3.2	2.4
24	46	3	4.3	4.3	4.6	4.4	3.8	2.8	3.0	3.3	3.1	2.9	3.4	3.8	3.8	1.8
25	48	4	4.7	4.7	4.9	4.7	4.4	3.2	3.3	3.6	3.4	3.2	3.7	4.0	4.0	1.7
26	50	5	5.3	5.4	5.4	5.2	5.1	3.7	3.7	3.9	3.7	3.6	4.2	4.4	4.5	1.8
27	52	5	5.3	5.3	5.5	5.3	4.9	3.8	4.0	4.2	4.1	3.9	4.4	4.7	4.6	1.7
28	54	3	5.5	5.5	5.7	5.5	5.2	4.1	4.2	4.4	4.3	4.1	4.6	4.7	4.8	1.8
29	56	5	5.3	5.1	5.5	5.2	4.6	3.9	4.0	4.4	4.2	4.0	4.5	4.6	4.6	1.6
30	58	4	4.4	4.3	5.0	4.4	3.5	2.9	3.0	3.9	3.5	3.1	3.7	4.4	3.8	2.1
31	60	3	3.4	3.4	4.2	3.5	2.3	1.8	1.8	2.9	2.4	2.0	2.7	3.5	2.8	2.8
32	62	2	2.8	2.8	3.5	2.7	1.6	1.2	1.1	2.1	1.5	1.1	1.9	2.6	2.0	2.4
33	64	2	3.5	3.6	4.0	3.6	3.0	1.8	1.7	2.4	2.1	1.9	2.5	2.9	2.7	2.4
34	66	3	4.4	4.5	4.7	4.4	4.1	2.4	2.4	2.9	2.7	2.6	3.2	3.5	3.5	2.3
35	68	3	4.4	4.4	4.7	4.4	4.0	2.9	3.0	3.4	3.2	3.0	3.5	3.8	3.7	1.8
36	70	4	4.8	4.9	5.0	4.8	4.5	3.3	3.4	3.6	3.4	3.2	3.6	4.1	4.1	1.8
37	72	4	4.5	4.5	4.8	4.5	3.9	2.8	2.9	3.4	3.2	3.0	3.6	3.9	3.6	
38	74	5	5.7	5.5	5.7	5.6	5.5	4.3	4.4	4.7	4.5	4.3	4.7	5.0		
39	76	2	2.6	2.6	3.0	2.7	1.6	1.1	1.1	2.1	1.5	1.1	1.9	2.6		
40	78	3	3.1	3.3	2.2	2.9	1.4	3.2	3.3	2.6	3.0	3.2	2.8	2.4		



Parámetros	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima temperatura medida	5.9	0.3
Mínima temperatura medida	1.1	0.2
Desviación de la Temperatura en el Tiempo	3.9	0.1
Desviación de la Temperatura en el Espacio	2.0	0.2
Repetibilidad Medida (s)	1.95	0.04
Uniformidad Medida	2.7	0.2

F-06-08-Derecho/Julio 2014

JR. ALMIRANTE GUISSE N° 2588 LIMA 14 - LIMA - PERÚ - TELEFONO: 206-6286  
 E-mail: satperu@satperu.com ; info@satperu.com ; www.satperu.com



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Certificado de Calibración N° LT-048-2016

Pág. 3 de 4

- T. PROM promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. prom promedio de las temperaturas en las 12 posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX Temperatura máxima
- T. MIN Temperatura mínima
- DTT Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y mínima temperatura registradas en dicho posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperatura registradas en ambas posiciones.

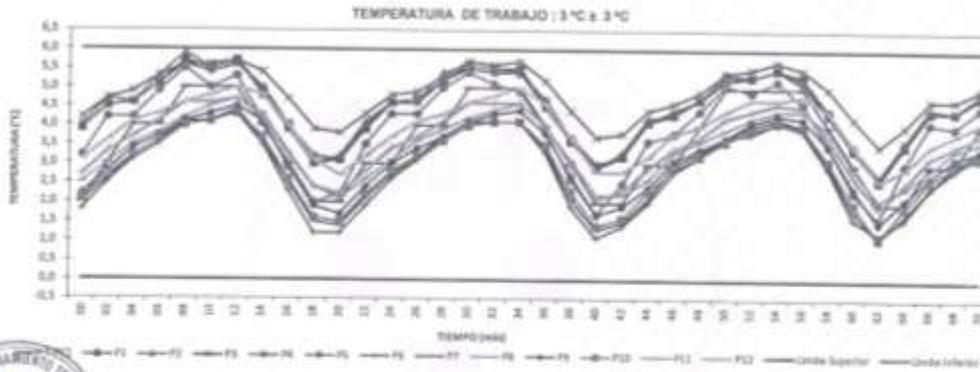
La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  máx. DTT.

La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio de la Refrigeradora es:  $0.58 \text{ } ^\circ\text{C}$

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$ , de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

9. Gráfico: Temperatura en el Interior del Equipo



F-04-01 Vers. Julio 2014

JR ALBRANTE GUISSE N° 2560 LIMA 14 - LIMA - PERÚ - TELÉFONO: 206-8280  
 E-mail: satperu@satperu.com | metrologia@satperu.com | www.satperu.com



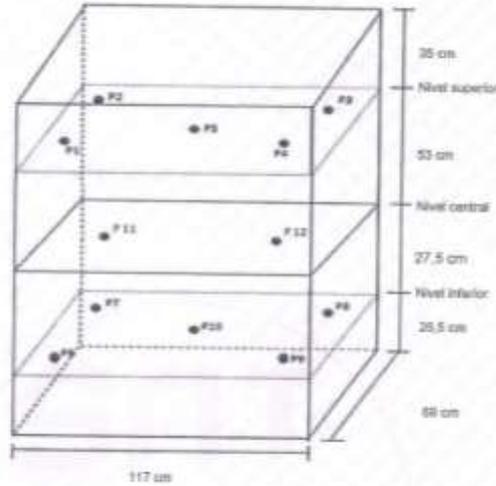
**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-248-2016  
 Pág. 4 de 4

10. Gráfico: Distribución de los sensores en el equipo



- Los sensores P5 y P10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
- Los sensores del P1 al P5 están ubicados a 25,5 cm por encima de la parilla superior.
- Los sensores del P6 al P10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parilla inferior.
- Los sensores del P1 al P4 y P6 al P9 están ubicados a 29 cm de las paredes laterales y a 17 cm del frente y fondo del equipo.
- Los sensores P11 y P12 están ubicados en el nivel central a 29 cm de las paredes laterales y a 34,5 cm del frente y fondo del equipo.

FOTOGRAFIA DEL INTERIOR DEL EQUIPO CON LAS MUESTRAS



11. Observaciones:

- Se adjunta una etiqueta de color verde con la indicación CALIBRADO.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 13 horas después de haber encendido y cerrado el equipo.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma **CUMPLE** con los límites especificados de temperatura indicados en el ítem 7.

F-04-08 (Rev. Julio 2014)

JR. ALMIRANTE GUSSE N° 2580 LIMA 14 - LIMA - PERÚ - TELÉFONO: 226-5290  
 E-mail: satperu@satperu.com ; metrologia@satperu.com ; www.satperu.com

	<b>MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO DEL LABORATORIO</b>	<b>Código:</b>	LP-MA-
		<b>Versión:</b>	04
		<b>Fecha:</b>	28-05-

ÁREA: MEDIO AMBIENTE

Método N°	Tipo de Ensayo	Referencia / Norma	Año	Título
31	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 4500 H <sup>+</sup> -B ,22nd Ed.	2012	<b>pH Value. Electrometric Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
32	Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 2510 B , 22 nd Ed	2012	<b>Conductivity Laboratory Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
33	Turbidez	EPA METHOD 180.1 Rev. 2.0	1993	<b>Determination of Turbidity by Nephelometry.</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
34	Determinación de Metales Totales y Disueltos por ICP-OES (Al,Sb,As,Ba,Be,B,Cd, Ca,Ce,Cr,Co,Cu,Fe,Pb, Li,Mg,Mn,Hg,Mo,Ni,P, K,Se,SiO <sub>2</sub> ,Ag,Na,Sr,Tl, Sn,Ti,V,Zn)-32 elementos	EPA METHOD 200.7 Rev.4.4	1994	<b>Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma –Atomic Emission Spectrometry</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual

	<b>MANUAL DE MÉTODOS DE ENSAYO DEL LABORATORIO</b>	<b>Código:</b> LP-MA-03
		<b>Versión:</b> 04
		<b>Fecha:</b> 28-05-2016

Método N°	Tipo de Ensayo	Referencia Norma	Año	Título
35	Alcalinidad Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 2320 B , 22 nd Ed.	2012	<b>Alkalinity. Titration Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
36	Alcalinidad por Carbonato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 2320 B , 22 nd Ed.	2012	<b>Alkalinity. Titration Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
37	Alcalinidad por Bicarbonato	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 2320 B , 22 nd Ed.	2012	<b>Alkalinity. Titration Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
38	Alcalinidad por Hidróxido	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 2320 B , 22 nd Ed.	2012	<b>Alkalinity. Titration Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
39	Dureza Cálcica	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3500 -Ca B , 22 nd Ed.	2012	<b>Calcium. EDTA Titrimetric Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
40	Dureza Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 2340 C , 22 nd Ed.	2012	<b>Hardness EDTA Titrimetric Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual
41	Dureza Magnésica	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part.3500- Mg B,E , 22 nd Ed.	2012	<b>Magnesium. Calculation Method</b>
Producto(s):				Agua Natural Agua para Uso y Consumo Humano Agua Residual

## 2. ÁREA: MEDIO AMBIENTE

2.1. DETERMINACIÓN DE PH	
<b>CÓDIGO</b>	<b>LP-MA-ME-01</b>

### 1. OBJETIVO.

Dar las pautas necesarias para medir el pH en muestras de aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

### 2. ALCANCE.

A todo el personal de analista del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

**Rango de trabajo: 0 a 14 Unidades de pH**

### 3. RESPONSABILIDAD.

El Jefe de laboratorio es responsable de que el personal a cargo de la tarea cumpla dicho procedimiento.

El personal analista del Laboratorio ambiental de LABPERU EIRL. es responsable de cumplir las disposiciones para la realización de la tarea correspondiente.

### 4. DEFINICIONES.

**pH:** El pH o la actividad del ion hidrógeno indican a una temperatura dada, la intensidad de las características ácidas o básicas del agua.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Donde:

$[\text{H}^+]$  = actividad de los iones hidrógeno en mol/L.

**Electrodo de referencia:** consiste en una célula de un medio que proporciona un potencial de electrodo constante. Comúnmente utilizados son de calomelanos y plata: electrodos de plata-cloruro

**Electrodo de vidrio:** El electrodo sensor es un bulbo de vidrio especial que contiene una concentración fija de HCl o una solución de cloruro tamponada en contacto con un electrodo de referencia interno.

**Material de referencia certificado (MRC):** material de referencia, acompañado de un certificado, en el cual uno o más valores de sus propiedades están certificados por un procedimiento que establece su trazabilidad con una realización exacta de la unidad en la que se expresan los valores de la propiedad y para la cual cada valor certificado se acompaña de una incertidumbre con la indicación de un nivel de confianza.

**Material de referencia interno (MRI):** es aquél preparado por un laboratorio para su propio uso.

**Blanco Fortificado de Laboratorio (LFB):** Un blanco fortificado de laboratorio es una muestra de agua de reactivo a la que se ha añadido una concentración conocida de los analitos de interés. Un LFB se utiliza para evaluar el desempeño del laboratorio y la recuperación del analito en una matriz en blanco.

**Duplicados (DP):** cuando muchas muestras tienen niveles de constituyentes mensurables que están siendo determinados, el análisis por duplicados es efectivo para asegurar la precisión.

## 5. INTERFERENCIAS.

- El electrodo de vidrio está libre de interferencias de color, turbidez, material coloidal, oxidantes, reductores o alta salinidad, excepto para interferencias del ion sodio en soluciones de  $\text{pH} > 10$ ; este error se reduce con la utilización de electrodos especiales (“error bajo de sodio”).
- Recubrimientos de material graso o partículas pueden dificultar la respuesta del electrodo, Estos recubrimientos pueden ser removidos con una frotación muy suave o utilizando detergentes seguido de un enjuague con agua destilada. Un tratamiento adicional es utilizar ácido clorhídrico (1+9) para remover cualquier película restante.
- Las mediciones de pH varían con la temperatura en dos formas: por efectos mecánicos causados por cambios en las propiedades de los electrodos y por efectos químicos producidos por alteración de las constantes de equilibrio. En el primer caso, se incrementa la pendiente de Nernst con el aumento de la temperatura y los electrodos requieren de un mayor tiempo para lograr el equilibrio térmico. Este efecto provoca cambios

significativos en el pH. Debido a que afecta el equilibrio químico del pH, tampones de pH estándar tienen un pH especificado a las temperaturas indicadas. Reportar siempre la temperatura a la cual se mide el pH.

## 6. Manipulación de Muestras y Conservación

El análisis debería ser realizado en campo, de no ser posible y deba ser realizado en el laboratorio, la muestra debe ser tomada sin cámara de aire, llenando completamente el recipiente de muestreo y conservar a una temperatura entre  $>0^{\circ}\text{C}$  a  $\leq 6^{\circ}\text{C}$ .

En caso de hacer el análisis en campo hacer dentro de los 15 minutos.

En caso de que el análisis se realice en el laboratorio, realizar la medida dentro de las 24 horas de hacer el muestreo.

El volumen mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 200 ml. (LP-FO-12 Especificaciones para el servicio de ensayo).

## 7. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

El análisis puede ser realizado tanto en campo como en el laboratorio. En caso de que el análisis se realice en el laboratorio, llenar el recipiente de muestreo completamente sin cámara de aire a temperatura ambiente.

Realizar la medida dentro de las 24 horas de recibir la muestra. El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 200 ml.

## 8. EQUIPOS Y MATERIALES

- ✓ Medidor multiparámetro.
- ✓ Electrodo combinado de pH con sensor de temperatura.
- ✓ Agitador magnético y barras agitadoras según se requiera.
- ✓ Tubos de plásticos de 50 ml con tapas.
- ✓ Matraz aforado de 1L
- ✓ Baño María de temperatura regulable según se requiera.
- ✓ Papel tissue.

## 9. Reactivos y Estándares.

- ✓ Agua destilada con conductividad menor a 2  $\mu\text{mhos/cm}$ . Si fuera necesario llevar a ebullición y enfriar, en su defecto usar agua ultrapura.
- ✓ Solución buffer de pH = 4,004 a 25°C: Pesar 10,12 g de  $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$  y diluirlo a 1 L en matraz aforado con agua destilada o ultrapura.
- ✓ Solución buffer de pH = 6,863 a 25°C: Pesar 3,387 g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  secado previamente a 110-130°C durante 2 horas y 3,533 g de  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  disolver y llevar a 1L en matraz aforado con agua destilada o ultrapura.
- ✓ Solución buffer de pH = 10,014 a 25°C: Pesar 2,092 g  $\text{NaHCO}_3$  y 2,640 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , disolver y llevar a 1L en matraz aforado con agua destilada.
- ✓ Soluciones buffer certificados comerciales de pH.

**Nota:** En el uso rutinario, soluciones buffer almacenar muestras en botellas de polietileno o vidrio. Reemplazar soluciones buffer cada 4 semanas.

Debido a que las soluciones buffer también pueden deteriorarse como consecuencia del crecimiento de moho o contaminación preparar fresco como sea necesario.

## 10. PROCEDIMIENTO.

### a. Verificación:

1. Para la verificación del equipo seguir los pasos descritos en el [manual de operación de equipos de Laboratorio \(LP-MA- 04\)](#).
2. En la verificación se recomienda usar como mínimo dos de las soluciones buffer, cuyos valores de pH deben cubrir el rango de pH esperado por la muestra a medir.
3. Llevar los buffers y la muestra a la misma temperatura (25°C) con una variación aproximada de  $\pm 0,1^\circ\text{C}$  (Si el equipo lo permite utilizar compensación de temperatura).

**Nota:** Soluciones Buffers estándar de pH conocido, necesarias para verificar el instrumento. Se pueden emplear soluciones adquiridas en forma comercial (estandarizadas) o prepararlas en el propio laboratorio.

### b. Medición de la muestra:

1. Tomar de 20 ml a 35 ml de muestra en un tubo de plástico de 50 ml, tapar y homogenizar suavemente.

2. Medir 2 veces la muestra, registrar temperatura, el valor del pH y su valor de diferencia de potencial (mV). Si hubiera alguna observación en la lectura, realizar la medida con una agitación moderada para minimizar la entrada de dióxido de carbono y suficiente como para homogenizar la muestra.
3. Una vez finalizada la medición de total las muestras, enjuagar y secar suavemente el electrodo y ubicarlo en la solución de preserva (KCl 3M).

*Nota: Mantenga el electrodo húmedo devolviéndolo a la solución de almacenamiento cada vez que no esté en uso.*

## **11. VERIFICACIÓN.**

Con el tiempo cambia el punto cero (asimetría) y la pendiente del valor del sensor del pH. En consecuencia el equipo indica un valor erróneo, inexacto. Con la verificación, los valores actuales del punto cero y de la pendiente del sensor del pH son determinados nuevamente

Se realiza la verificación de la pendiente del equipo con buffer certificados o preparadas en el laboratorio cada 7 días, seguir instrucciones del equipo medidor de pH según el [manual de operación de equipos de Laboratorio \(LP-MA- 04\)](#).

## **12. CÁLCULOS.**

No se requiere realizar cálculos, reportar la lectura obtenida en el equipo.

No se requiere realizar cálculos, se reporta según lo que mide el equipo.

## **13. CONTROL DE CALIDAD.**

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

## **14. EXPRESIÓN DE RESULTADOS**

Los resultados se deben reportar en unidades de pH con 2 decimales y la temperatura a la que fue medida en °C.

## **15. HISTORIAL DE REVISIONES.**

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem 9.0 Control de Calidad.	28-05-2019
<b>2.2. DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>LP-MA-ME-02</b>		

**1. OBJETIVO.**

Dar las pautas necesarias para medir las conductividades eléctricas en aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

**2. ALCANCE.**

A todo el personal del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

**Rango de trabajo y/o límite de detección / cuantificación**

1 uS/cm

**3. RESPONSABILIDAD.**

El jefe de laboratorio es responsable de que el personal a cargo de la tarea cumpla dicho procedimiento.

El personal analista del Laboratorio ambiental de LABPERU EIRL. es responsable de cumplir las disposiciones para la realización de la tarea correspondiente.

**4. DEFINICIONES.**

**Conductividad (k)** es una medida de la capacidad de una solución acuosa a conducir una corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones, de su concentración total, la movilidad, de su valencia y de la temperatura de medición. Mayormente las soluciones de compuestos inorgánicos son relativamente buenos conductores. Por el contrario, las moléculas de compuestos orgánicos que no se disocian en solución acuosa no conducen corriente adecuadamente.

**5. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA**

La muestra debe ser preservada en envase plástico o de vidrio; se recomienda realizar la determinación de la conductividad dentro de las 24 horas de ingresar de la muestra al laboratorio, si el análisis no se pudiera realizar dentro del tiempo indicado anteriormente estas deberán ser filtrada con un filtro de 0,45 micras y

preservada a 6°C hasta 28 días libre de presencia del CO<sub>2</sub>. El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 200 ml.

## 6. INTERFERENCIAS

La exposición de la muestra al aire atmosférico, puede causar cambios en la conductividad, debido a pérdida o ganancia de gases disueltos, en especial el CO<sub>2</sub>. Esto es especialmente importante para aguas de alta pureza, con concentraciones bajas de gases y sustancias ionizables. Para evitar esto se debería tener una atmósfera inerte de nitrógeno o helio sobre la muestra.

Sustancias no disueltas o materiales que precipiten lentamente en la muestra, pueden causar ensuciamiento en la superficie de los electrodos y causar lecturas erróneas.

El ensuciamiento por sustancias orgánicas, bioensuciamientos y corrosión de los electrodos, causan lecturas inestables o erróneas.

## 7. ESTANDARIZACIÓN DEL ELECTRODO

### 7.1. PERIODO

Se realizará la estandarización del electrodo con los reactivos certificados cada 7 días, según procedimiento del Instructivo de Operaciones del equipo medidor de conductividad; se estandariza con los reactivos preparados cada 30 días a igual que se verificará con los mismos las lecturas diarias al encender el equipo.

### 7.2. EQUIPOS Y MATERIALES

- 7.2.1. Medidor de conductividad: Marca WTW; Modelo: Multi 9430
- 7.2.2. Celda de conductividad: Marca WTW; Modelo: TetranCon 925; con sensor de temperatura con precisión de 0,1 °C, en el rango de -5°C a 70 °C
- 7.2.3. Matraz aforado de 1L.
- 7.2.4. Tubos de plástico de 50 ml.
- 7.2.5. Lunas de reloj.
- 7.2.6. Baguetas.
- 7.2.7. Baño María.

### 7.3. REACTIVOS

- 7.3.1. Agua destilada y des ionizada.
- 7.3.2. Solución estándar de KCl 0,01M:
- 7.3.3. Disolver 0,7456 g de cloruro de potasio (KCl) secado previamente 2 horas a 105°C en agua destilada y diluir a 1L en matraz tipo A aforado a 25°C. Esta solución estándar de referencia tiene, a 25°C, una conductividad de 1412  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- 7.3.4. Preparar concentraciones según las necesidades de KCl según siguiente cuadro:

KCl Concentración M o equivalente/L	Equivalencia de conductividad $\Lambda$ mho-cm <sup>2</sup> /equivalente	Conductividad Ks, $\mu\text{mho}/\text{cm}$
0	149,9	
0,0001	148,9	14,9
0,0005	147,7	73,9
0,001	146,9	146,9
0,005	143,6	717,5
0,01	141,2	1412,0
0,02	138,2	2765,0
0,05	133,3	6667,0
0,1	128,9	12890,0
0,2	124,0	24800,0
0,5	117,3	58670,0
1	111,9	111900,0

### 7.4. PROCEDIMIENTO

Es preferible que la medida sea realizada a 25°C usando el baño maría, en caso contrario se deben realizar las correcciones necesarias para la temperatura de trabajo.

#### 7.4.1. Determinación de la constante de la celda:

Enjuagar la celda de conductividad con la solución de KCl 0,01 M, ajustar la temperatura de la solución de KCl a 25°C  $\pm$  0,1°C con el baño maría, si el ambiente se encuentra entre 18°C y 23°C, o usar ajuste si el equipo lo permite

Se recomienda realizar las correcciones necesarias para que el valor quede determinado a 25°C  $\pm$  0,1°C, medir la resistividad y úsalo en la siguiente ecuación:

$$C, cm^{-1} = 0,001412(R_{KCl})[1 + 0,0191(T - 25)]$$

**Dónde:**

$R_{KCl}$  = Resistencia medida en ohms.

T = Temperatura en °C.

SI el equipo determina la conductividad sin necesidad de usar la ecuación, anotar directamente la lectura y revisar las instrucciones del equipo para determinar si está dentro del rango adecuado de fabricación.

Los medidores de conductividad a menudo indican conductividad directa, sondas comerciales comúnmente contienen un sensor de temperatura, con tales instrumentos, enjuague la sonda tres veces con 0,01 M de KCl, como anteriormente y ajuste de línea de compensación de temperatura según indique el manual del equipo. Con la sonda en la solución estándar de KCl, ajustar el medidor a leer 1412  $\mu S/cm$ , de la solución preparada o el estándar certificado, según sea el periodo.

**7.4.2. Medida de la conductividad de la muestra:**

- a. Tomar como un mínimo de 20 ml a un máximo 35 ml de muestras en un tubo de plástico de 50 ml, tapar para reducir el contacto con el aire si no se está usando la muestra, enjuagar la celda de conductividad con la muestra, ubicar la celda en la muestra de tal manera que no queden retenidas burbujas de aire.
- b. Medir 3 veces el estándar de verificación de 1412, registrar los valores de las conductividades.
- c. Una vez realizada la lectura se procede a enjuagar y secar suavemente los electrodos y proceder a sumergirlo a la siguiente muestra a leer.
- d. Una vez finalizada la medición de total las muestras, enjuagar y secar suavemente la celda.

**8. CÁLCULOS.**

Para el uso del equipo medidor de conductividad: Marca WTW; Modelo: Multi 9430, no requiere de cálculo alguno, se reporta directamente en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en caso de valores altos en equipo evalúa en  $\text{mS}/\text{cm}$  se procede a convertir a  $\mu\text{S}/\text{cm}$ :

$$\mu\text{S}/\text{cm} = (\text{valor de lectura en mS}/\text{cm}) \times 1000$$

Cuando se mide conductividad de la muestra sin compensación de temperatura, la conductividad a  $25^\circ\text{C}$  se calcula como:

$$k, \mu\text{S}/\text{cm} = (km) / [1 + 0,0191(T - 25)]$$

**Dónde:**

km = Conductividad medida en  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $T^\circ\text{C}$ .

T = temperatura de medida en  $^\circ\text{C}$ .

*Si el equipo posee compensación de temperatura y leen la conductividad en unidades de  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en dicho caso la lectura es corregida automáticamente a  $25^\circ\text{C}$ , y se reporta directamente el valor medido, sin requerir algún cálculo.*

## 9. CONTROL DE CALIDAD.

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

## 10. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se deben reportar en unidades de;  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

## 11. HISTORIAL DE REVISIONES.

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem 9. Control de Calidad	28-05-2016

## 2.3. DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ

**CÓDIGO LP-MA-ME-03**

**1. OBJETIVO.**

Dar las pautas necesarias para medir la turbiedad en aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

**2. ALCANCE.**

A todo el personal analista del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

**Rango de trabajo y/o límite de detección / cuantificación**

0,05 NTU

**3. DEFINICIÓN**

Este método está basado en la comparación de la intensidad de la luz dispersada por la muestra en condiciones definidas con la luz dispersada por una suspensión estándar de referencia bajo las mismas condiciones. Cuanto mayor sea la intensidad de la luz dispersada, mayor será la turbidez. Se miden en unidades de turbidez nefelométrica, (NTU).

**4. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA**

Se recomienda realizar la determinación de turbidez en el día en que se realiza el muestreo. De lo contrario, almacenar la muestra hasta 48 h en la oscuridad, en envases de plástico o vidrio y refrigerar a temperaturas igual o inferior a 6°C.

**5. INTERFERENCIAS**

La presencia de residuos flotantes y sedimentos gruesos que sedimentan rápidamente dará lecturas bajas. Burbujas de aire finamente divididas pueden causar lecturas altas.

La presencia de cierto color, que es el color del agua, que es debido a las sustancias disueltas que absorben la luz, hará que la turbidez sea baja, aunque este efecto no suele ser significativa con aguas potables.

Materiales de absorción de la luz tales como carbón activado en concentraciones significativas pueden causar lecturas bajas.

**6. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA**

El análisis puede ser realizado tanto en campo como en el laboratorio.

En caso de que el análisis se realice en el laboratorio, llenar el recipiente de muestreo completamente sin cámara de aire a temperatura ambiente. Realizar la

medida dentro de las 24 horas de recibir la muestra. El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 200 ml.

## 7. EQUIPOS Y MATERIALES

- ✓ Turbidímetro: Marca: LaMotte; Modelo: 2020we.
- ✓ Tubos para la muestra: de vidrio transparente y limpio.
- ✓ Matraces aforados de 100 ml
- ✓ Pipetas aforadas de 5 y 10 ml
- ✓ Balanza analítica de 1 mg de precisión.

## 8. REACTIVOS

- a) Agua libre de turbidez: se obtiene pasando agua destilada a través de un filtro de membrana de diámetro de poro de 0,2  $\mu\text{m}$ , Para todas las soluciones utilizar agua libre de turbidez.
- b) Estándares comerciales certificados, según recomendaciones del manual del equipo.
- c) Soluciones estándares de verificación según el siguiente procedimiento de preparación:
  1. Solución I: disolver 1 g de sulfato de hidrazina en agua destilada y diluir a 100 ml en matraz aforado. Preparar mensualmente.
  2. Solución II: disolver 10 g de hexameten-tetraamina en agua destilada y diluir a 100 ml en matraz aforado. Preparar mensualmente.
  3. Suspensión stock de turbidez, 400 NTU: en un matraz aforado de 100 ml mezclar 5 ml de solución I con 5 ml de solución II. Dejar reposar 24h a  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ , luego enrasar y mezclar. Preparar mensualmente.
  4. Suspensión estándar de turbidez, 40 NTU: diluir 10 ml de suspensión stock de turbidez en 100 ml con agua libre de turbidez en matraz aforado. Preparar semanalmente.

## 9. PROCEDIMIENTO

- a) Agitar suavemente el frasco de muestra para homogenizar, esperar 5 minutos y traspasar lo necesario al tubo de muestreo.
- b) Llenar el tubo de muestra como mínimo donde indica la marca del tubo.

- c) Realizar la calibración del equipo de acuerdo al manual de instrucciones usando los estándares certificados. Una vez calibrado, proceder a las lecturas de turbidez de las diferentes muestras.

**Nota:** Al llenar los tubos con muestra o estándares dejar reposar uno 2 a 3 minutos para que escapen las burbujas.

### 10. CÁLCULOS

No requiere de cálculo alguno, los valores obtenidos del Turbidímetro se reportan directamente

Si se realiza una dilución a la muestra se utiliza la ecuación:

$$Turbidez, NTU = \frac{A \times V}{T}$$

**Dónde:**

**A:** NTU de la muestra diluida

**V:** volumen del matraz de dilución, ml

**T:** volumen de muestra tomado para diluir, ml

### 11. CONTROL DE CALIDAD.

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

### 12. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se deben reportar en unidades de NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez) según lo que exprese el equipo.

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio0	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem 11.Control de Calidad	28-05-2016
<b>2.4. DETERMINACIÓN DE METALES TOTALES Y DISUELTOS POR ICP-OES</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>LP-MA-ME-04</b>		

## 1. OBJETIVO.

Dar las pautas necesarias para medir la concentración de trazas de metales en muestras de aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

## 2. ALCANCE.

A todo el personal analista del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

### **Rango de trabajo y/o límite de detección / cuantificación**

Según elemento.

## 3. RESPONSABILIDAD.

El Jefe de laboratorio es responsable de que el personal a cargo de la tarea cumpla dicho procedimiento.

El personal analista del Laboratorio ambiental de LABPERU EIRL. Es responsable de cumplir las disposiciones para la realización de la tarea correspondiente.

## 4. DEFINICIONES

- **Analito disuelto:** La concentración de analito en una muestra acuosa que pasara a través de un filtro de membrana de 0,45 micras de montaje, antes de la acidificación.
- **Analito total recuperable:** Concentración determinada de un analito, ya sea por "análisis directo" de muestra acidificada sin filtrar.
- **Muestras de Agua:** Para los efectos de este método, se entiende por una muestra tomada de una de las siguientes fuentes: Agua natural, agua potable y agua residual.

## 5. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se preserva en recipientes de plástico o vidrio de buen cierre y/o contratapa. Mantener la muestra a temperatura de 4°C o menos. Se puede preservar a la temperatura indicada anteriormente hasta 60 días en un medio ácido de pH 2 o inferior (ácido nítrico). El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 1000 ml para metales totales y 1000 ml filtrado por filtro de 0,45 µm de porosidad para metales disueltos.

## 6. REACTIVOS Y EQUIPOS

**Reactivos:**

- Ácido Nítrico (**HNO<sub>3</sub>**) Cc. (Densidad: 1,41 g/ml), también se puede usar ácido purificado
- Ácido Clorhídrico (**HCl**) Cc. (Densidad: 1,19 g/ml), también se puede usar ácido purificado
- Agua Ultrapura (Tipo I, Conductividad eléctrica  $\leq 0,05 \mu\text{S/cm}$ )

### Equipos y materiales

- Plancha de digestión
- Digesto de tubos
- Papel indicador de pH ó equipo medidor de pH.
- Filtro de membrana de 0,45 micras de diámetro de poro
- Soporte de Filtro de Plástico ó metal
- Dispositivo filtrante de plástico ó metal
- Pipeta volumétrica de 2 ml
- Pipeta volumétrica de 1 ml
- Pipeta de 100 ml
- Tubos de ensayo de vidrio ó plástico de 160x15 mm
- Vaso de precipitados de 250 ml ó Tubos de digestión de 50 ml
- Luna de reloj de 75 mm de diámetro
- Piceta de plástico
- Fiola de 1000 ml
- Fiola de 50 ml

### Preparación de soluciones

- **Ácido Clorhídrico (1+1):** Agregar 500 ml de HCl concentrado a 400 ml de agua ultrapura y diluir a 1000 ml.
- **Ácido Nítrico (1+1):** Agregar 500 ml de HNO<sub>3</sub> concentrado a 400 ml de agua ultrapura y diluir a 1000 ml.

## 7. PROCEDIMIENTO

### 7.1.Principio del método

Consiste en una Corriente de Flujo de gas Argón ionizado por aplicación de un campo de Radiofrecuencia típicamente oscilante. Este campo está acoplado

inductivamente al gas ionizado por una bobina refrigerada con agua que rodea a una lámpara de Cuarzo que soporta y confirma el Plasma.

### 7.2.Preservación de la muestra

La muestra será preservada en frasco de plástico o vidrio, con un pH menor o igual a 2 refrigerada a 4°C no más de 60 días.

### 7.3.Procedimiento para metales disueltos

- Verificar que la muestra esté filtrada o sino filtrarla con filtro de membrana de 0,45 micras, antes de tomar la alícuota.
- Antes de iniciar el procedimiento verificar que las muestras tengan  $\text{pH} < 2$ .
- Pipetear una alícuota de 50 ml de la solución filtrada y añadir a un vaso de precipitados.
- Añadir 1,0 ml de Ácido nítrico (1+1) para obtener una concentración del ácido de 1% en volumen.
- Luego trasvasar la muestra con el ácido a un tubo de ensayo.
- Si se va a determinar Mercurio tomar por separado otra alícuota de 50 ml y agregar 1,0 ml de Ácido clorhídrico (1+1) para obtener una concentración del ácido en 1% de volumen.
- Enviar las muestras para su lectura.

**Nota:** Si al recepcionar la muestra o durante el proceso de acidificación se observa la presencia de precipitados, ésta muestra deberá ser tratada con el procedimiento que corresponde a Metales Totales (ítem 6.4).

### 7.4.Procedimiento para metales totales en plancha

- Antes de iniciar el procedimiento verificar que la muestra tenga  $\text{pH} < 2$ .
- Agitar la muestra y tomar una alícuota de 100 ml  $\pm$  1ml a un vaso de precipitado de 250 ml.
- Añadir 2 ml de ácido nítrico (1+1) y 1 ml de ácido clorhídrico (1+1) a vaso que contiene la muestra.
- Coloque el vaso sobre la plancha para la evaporación de la solución. La plancha debe estar ubicado en una campana extractora y previamente ajustada para proporcionar la evaporación lenta a una temperatura cercana y no mayor de 85°C.

- Tapar el vaso con una luna de reloj para evitar que el ambiente de la campana contamine la muestra.
- Reducir el volumen de la muestra a alrededor de 20 ml por calefacción suave a la temperatura indicada en la Plancha (evitar hervir la muestra). Utilizar como indicador del final de la digestión un vaso con 20 ml de agua y comparar con las muestras digeridas.
- Cubrir el borde del vaso con una luna de reloj para reducir la evaporación adicional y suavemente refluir la muestra durante 30 minutos.
- Luego de digerir dejar enfriar el vaso, seguidamente transferir cuidadosamente la solución de la muestra a una fiola de 50 ml, diluir hasta aforar con agua ultrapura, tapar y agitar vigorosamente para homogenizar.
- Dejar la muestra en reposo durante una noche para que cualquier materia no disuelta se deposite, después trasvasar a tubos de plástico o vidrio y enviar para lectura inmediata.

#### **7.5. Procedimiento para metales totales en digestor de tubos**

- Antes de iniciar el procedimiento verificar que la muestra tenga  $\text{pH} < 2$ .
- Agitar la muestra y tomar una alícuota de  $50 \text{ ml} \pm 1 \text{ ml}$  a un tubo.
- Añadir 1 ml de ácido nítrico (1+1) y 0,5 ml de ácido clorhídrico (1+1) al tubo que contiene la muestra.
- Coloque el tubo en el digestor para la evaporación de la solución. El digestor debe estar ubicado en una campana extractora y previamente ajustada para proporcionar la evaporación lenta a una temperatura cercana y no mayor de  $85^\circ\text{C}$ .
- Reducir el volumen de la muestra a alrededor de 10 ml por calefacción suave a la temperatura indicada en el digestor (evitar hervir la muestra).
- Cubrir el tubo con una luna de plástico para reducir la evaporación adicional y suavemente refluir la muestra durante 30 minutos.
- Luego de digerir dejar enfriar, seguidamente transferir cuidadosamente la solución de la muestra a una fiola de 25 ml, diluir hasta aforar con agua ultrapura, tapar y agitar vigorosamente para homogenizar.
- Dejar la muestra en reposo durante una noche para que cualquier materia no disuelta se deposite, después trasvasar a tubos de plástico o de vidrio y enviar para lectura inmediata.

**Nota:** Si después del reposo de la muestra durante toda la noche, se observa que contiene sólidos en suspensión se debe filtrar la muestra para eliminar los sólidos antes de la lectura cuidando que la muestra no se contamine durante la filtración.

## 8. CÁLCULOS

Para metales disueltos:

Si en caso se detectara algún valor en los blancos y estuvieran por encima de los límites del equipo:

mg/L de Analito = Lectura obtenida – lectura del blanco

Para metales totales:

mg/L de Analito = (Lectura obtenida \* 0,5) – (lectura del blanco)

## 9. CONTROL DE CALIDAD.

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

## 10. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los valores calculados se expresan en mg/L

## 11. HISTORIAL DE REVISIONES.

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem.8 Control de Calidad	28-05-2019

### 2.5. DETERMINACIÓN DE ALCALINIDAD TOTAL, POR CARBONATO, POR BICARBONATO Y POR HIDRÓXIDO

**CÓDIGO** LP-MA-ME-05 ,LP-MA-ME-06,LP-MA-ME-07,LP-MA-ME-08

## 1. OBJETIVO.

Dar las pautas necesarias para determinar la alcalinidad total, alcalinidad por carbonato, alcalinidad por bicarbonato y alcalinidad por hidróxido en muestras de aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

## 2. ALCANCE.

A todo el personal de analista del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

**Rango de trabajo y/o límite de detección/cuantificación.** Según el tipo de alcalinidad.

## 3. RESPONSABILIDAD.

El Jefe de laboratorio es responsable de que el personal a cargo de la tarea cumpla dicho procedimiento.

El personal analista del Laboratorio ambiental de LABPERU EIRL. es responsable de cumplir las disposiciones para la realización de la tarea correspondiente.

## 1. DEFINICIONES

La alcalinidad en el agua es la medida de la capacidad de neutralizar los ácidos. Es la suma de todas las bases valorables.

El valor medido puede variar significativamente con el valor final de pH medido. La alcalinidad es la medida de una propiedad de agregados del agua y puede ser interpretado en términos de sustancias específicas sólo cuando se conoce la composición química de la muestra.

La alcalinidad es importante en muchos usos y tratamientos de aguas naturales y aguas residuales. La alcalinidad de muchas aguas superficiales es principalmente una función de carbonato, bicarbonato y contenido de hidróxido, se toma como una indicación de la concentración de estos constituyentes.

Los valores medidos pueden también incluir contribuciones de boratos, fosfatos, silicatos u otras bases si éstos están presentes. La alcalinidad en exceso de las concentraciones de metales alcalinotérreos es significativa en la determinación de la idoneidad de un agua para el riego.

Mediciones de alcalinidad se utilizan en la interpretación y control de los procesos de tratamiento de agua y aguas residuales. Aguas residuales domésticas

crudo tiene una alcalinidad menor que, o sólo ligeramente mayor que, la del suministro de agua. Funciona correctamente digestores anaeróbicos tienen típicamente alcalinidades sobrenadante en el rango de 2000 a 4000 mg de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) / L

### **Método Titulométrico:**

El contenido de carbonato, bicarbonato e hidróxidos se determinan por titulación de una alícuota de la muestra con la solución valorada de ácido.

El primer punto ( $\text{pH} = 8,3$ ) se determina usando como indicador fenolftaleína y se atribuye el gasto de titulante a la neutralización de los hidróxidos y paso de los carbonatos a bicarbonatos. El segundo punto ( $\text{pH} = 4,5$ ) puede ser afectado ligeramente por la presencia de sales disueltas y se determina con el indicador anaranjado de metilo o con el indicador mixto verde de bromocresol – rojo de metilo, el gasto de titulante corresponde al usado para la neutralización de los carbonatos a anhídrido carbónico.

**Interferencias:** La muestra no debe presentar altos niveles de turbiedad que impidan apreciar al punto final de titulación. Si se presenta este problema se filtra la muestra.

### **Principio del Método:**

La alcalinidad se determina por titulación con una solución estándar de un ácido mineral fuerte a los puntos sucesivos de equivalencia del bicarbonato y el ácido carbónico. El indicador de fenolftaleína permite cuantificar la Alcalinidad a la fenolftaleína. Para determinar la Alcalinidad total se emplea el indicador anaranjado de metilo o el indicador mixto verde de bromocresol.

## **2. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA**

La muestra se preserva en recipientes de plástico o vidrio de buen cierre y/o contratapa. Mantener la muestra refrigerada a  $6^\circ\text{C}$ . Realizar la determinación dentro de las 24 horas de realizado el muestreo, en caso contrario se puede preservar a la misma temperatura indicada anteriormente hasta 14 días. El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 500 ml por tipo de análisis.

### 3. EQUIPOS Y MATERIALES

- a - Titulador Electrométrico: Utilice cualquier medidor de pH comercial o valorador de accionamiento eléctrico que utiliza un electrodo y se puede leer a 0,05 unidades de pH. Estandarizar y calibrar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Preste especial atención al cuidado de los electrodos.
- b - Recipiente de Titulación: El tamaño y la forma dependerán de los electrodos y el tamaño de la muestra. Mantenga el espacio libre por encima de la muestra tan pequeña como sea posible, pero deje espacio para el valorante y la inmersión completa de las porciones que indican de electrodos.
- c - . Agitador magnético
- d - . Pipetas volumétricas de 20 ml, 50 ml
- e - . Frascos, 1000, 500, 250 ml (según se requiera)
- f - . Bureta 50 ml, bureta de cero automática 50 ml o bureta digital 50 ml.
- g - . Dispensador.
- F - . Auxiliar para pipeta.

### 4. REACTIVOS

- a - Solución de Carbonato de Sodio, aproximadamente 0,05 N: Se pesa 3 a 5 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  llevarlo a secar a  $250^\circ\text{C}$  durante 4 horas y enfriar en un desecador, pesar del secado  $2,5 \pm 0.2$  g, transferir a un matraz volumétrico de 1 L, llene matraz hasta la marca con agua destilada y mezclar los reactivos.
- b - Ácido sulfúrico Estándar 0,1 N: Preparar una solución de ácido de aproximadamente 0,1 N (disolver 2,8 ml de ácido sulfúrico concentrado en 1 L de agua ultrapura). Utilice la normalidad medido en los cálculos por valoración o ajuste a 0,1 N; 1 ml de solución de 0,1 N = 5 mg de  $\text{CaCO}_3$ .
- c.- Ácido sulfúrico 0,02 N: diluir 200. ml 0,1 N ácido de referencia a 1000 ml con agua ultrapura. Estandarizar por titulación potencio métrica de 20 ml de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,05 N de acuerdo con el procedimiento de anterior; 1 ml = 1 mg  $\text{CaCO}_3$ .
- d.- Mezcla bromocresol verde-rojo de metilo indicador: utilizar solución acuosa o la solución alcohólica:
  - 1) Disolver 100 mg bromocresol verde sal de sodio y 20 mg rojo de metilo sal de sodio en 100 ml de agua destilada.

- 2) Disolver 100 mg bromocresol verde y rojo de metilo 20 mg en 100 ml 95% alcohol etílico o alcohol isopropílico.
- e.- Solución Indicador de fenolftaleína 5 g/L: disolver 0,5 g de fenolftaleína en 50 ml de etanol al 95% y añadir 50 ml de agua.
- f.- Anaranjado de Metilo indicador: Usar este indicador si desea reemplazar la Mezcla bromocresol verde-rojo de metilo indicador: disolver 0,1 g de Anaranjado de metilo en 100 ml 96% alcohol etílico.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1 Estandarización del ácido sulfúrico:

Determinación de la normalidad exacta de la siguiente manera: Estandarizar con 40 ml de solución de 0,05 N de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , con aproximadamente 60 ml de agua, en un vaso de precipitados mediante titulación potencio métrica de pH de aproximadamente 5. Levante electrodos, aclare en el mismo vaso, y dejar hervir suavemente durante 3 a 5 minutos bajo una cubierta de vidrio de reloj. Enfriar a temperatura ambiente, enjuagar cubierta de vidrio en el vaso, y terminar la titulación hasta el punto de inflexión de pH 3,6. Calcular la normalidad:

$$N = \frac{A \times B}{53,00 \times C}$$

#### **Dónde:**

N= Normalidad del ácido sulfúrico en N.

A= g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ /L de la solución de carbonato de sodio 0,05 N

B= ml de solución de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tomados para la valoración del ácido

C= ml de ácido utilizados.

Esta forma de Medir la Normalidad de la solución ácida se realiza cada vez que se prepara el ácido.

También se puede realizar en forma directa estandarizando con 20 ml de solución de 0,05 N de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , con aproximadamente 30 ml de agua, se procede a agregar 3 gotas de indicador anaranjado de metilo o con el indicador mixto verde de bromocresol en un vaso de precipitados mediante titulación

potencio métrica de pH hasta el punto de viraje levante electrodos y evalúe el valor obtenido.

## 6.2 Determinación de muestra Alcalinidad Total

- A. Si no se conoce el tipo de muestra, un aproximado de concentración o un indicador que pueda ayudar a conocer el valor de alcalinidad, se toma 10 ml y se valora con indicador anaranjado de metilo o con el indicador mixto verde de bromocresol y se calcula como referencia y poder catalogar la toma de muestra para el análisis final.

Se tomara una alícuota según los siguientes criterios:

Volumen de muestra (ml)	Rango de concentración (mg CaCO <sub>3</sub> /L)
100	0-300
50	300 – 500
20	500 – 1000 y más

Ajuste la muestra a temperatura ambiente, si es necesario, se conoce que existe cloro residual agregar 1 gota de 0,1 M de Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, solución, o destruir con radiación ultravioleta. Añadir 3 gotas a 4 gotas de solución indicadora y titular sobre una superficie blanca. Soluciones indicadoras comerciales o sólidos destinados a la gama de pH apropiado (4,7 o 4,3) pueden ser utilizados (Ver Reactivos).

- B. Valoración de alcalinidad total: Se toma el valorar de acuerdo según el paso anterior y agregar de 3 a 4 gotas de solución indicadora anaranjado de metilo o con el indicador mixto verde de bromocresol, homogenizar y agregar solución de ácido estándar 0,02 N. Detener la titulación hasta el cambio de color.
- C. Se toma una muestra de blanco (muestra de agua ultra pura) tener en cuenta su pH inicial y se evaluar la titulación realizada, esto se considera si se realiza diluciones a la muestra.

### 6.3 Determinación de muestra Alcalinidad Fenolftaleínica

La determinación del volumen necesario para la alcalinidad fenolftaleínica se realiza al determinar la alcalinidad total (ver Item A) del 6.2).

Se toma el valorar de acuerdo según el paso anterior y agregar de 3 a 4 gotas de solución indicadora Fenolftaleína, homogenizar y agregar solución de ácido estándar 0,02 N. Detener la titulación hasta el cambio de color.

Se toma una muestra de blanco (muestra de agua ultra pura) tener en cuenta su pH inicial y se evaluar la titulación realizada, esto se considera si se realiza diluciones a la muestra.

6.4 Se puede tomar un volumen único según el cuadro del Item A del punto 6.2 y en ella se evalué en primera instancia el gasto de la alcalinidad fenolftaleínica, y en la misma muestra agregar el indicador y ácido necesarios para evaluar la alcalinidad total.

## 7. CÁLCULOS

A. Valoración potenciométrica de punto final pH:

$$\text{Alkalinity, mg CaCO}_3/\text{L} = \frac{A \times N \times 50\,000}{\text{mL sample}}$$

**Donde:**

A = ml de ácido utilizado y

N = normalidad de ácido estándar

O se puede usar también:

$$\text{Alkalinity, mg CaCO}_3/\text{L} = \frac{A \times t \times 1000}{\text{mL sample}}$$

**Donde:**

t = título de ácido estándar (mg CaCO<sub>3</sub>/ml).

B. Cálculo de alcalinidad las relaciones:

De los resultados obtenidos de la fenolftaleína y alcalinidad total determinaciones ofrecen un medio para clasificación estequiométrica de las tres principales formas de alcalinidad presente en muchas aguas.

La clasificación atribuye toda la alcalinidad de bicarbonatos, carbonatos, y hidróxido de sodio y supone la inexistencia de otros (débil) ácidos inorgánicos u orgánicos, tales como ácido silícico, ácido fosfórico y ácido bórico ácidos. Que supone la incompatibilidad de hidróxido de sodio y bicarbonato. Porque los cálculos se realizan sobre una base estequiométrica, concentraciones de iones en el sentido más estricto del término no son representados en los resultados, que pueden diferir significativamente de las concentraciones reales especialmente a  $\text{pH} > 10$ . De acuerdo con este esquema:

- 1) Carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) alcalinidad está presente cuando alcalinidad fenolftaleína no es cero, pero es menor de alcalinidad total.
- 2) De hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) alcalinidad está presente si fenolftaleína alcalinidad es más de la mitad de la alcalinidad total.
- 3) El bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) alcalinidad está presente si fenolftaleína alcalinidad es menos de la mitad la alcalinidad total.

Estas relaciones pueden ser calcula por el siguiente esquema, donde P es fenolftaleína alcalinidad y T es alcalinidad total:

Resultado de valoración	Hidróxido Alcalinidad como $\text{CaCO}_3$	Alcalinidad por carbonatos como $\text{CaCO}_3$	Bicarbonato como $\text{CaCO}_3$
$P = 0$	0	0	T
$P < \frac{1}{2}T$	0	2P	$T - 2P$
$P = \frac{1}{2}T$	0	2P	0
$P > \frac{1}{2}T$	$2P - T$	$2(T - P)$	0
$P = T$	T	0	0
* Clave: P - alcalinidad fenolftaleína; T - alcalinidad total.			

## 8. CONTROL DE CALIDAD.

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

## 9. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se deben reportar en unidades de:

Alcalinidad Total: mg CaCO<sub>3</sub>/L

Alcalinidad por Hidróxido: Carbonato como mg CaCO<sub>3</sub>/L

Alcalinidad por Carbonato: Bicarbonato como mg CaCO<sub>3</sub>/L

Alcalinidad por Bicarbonato: Hidróxido como mg CaCO<sub>3</sub>/L

## 10. HISTORIAL DE REVISIONES.

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem 8 Control de Calidad	28-05-2019

2.6. DETERMINACIÓN DE DUREZA CÁLCICA	
<b>CÓDIGO</b>	<b>LP-MA-ME-09</b>

### 1. OBJETIVO

Dar las pautas necesarias para medir la dureza cálcica de aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

### 2. ALCANCE

A todo el personal de analista del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

### 3. RESPONSABILIDAD

El Jefe de laboratorio es responsable de que el personal a cargo de la tarea cumpla dicho procedimiento.

El personal analista del Laboratorio ambiental de LABPERU EIRL. es responsable de cumplir las disposiciones para la realización de la tarea correspondiente.

#### 4. DEFINICIONES

La dureza total se define como la suma de concentración de iones calcio y magnesio, expresados como carbonato de calcio, en mg/L.

##### 4.1.Principio:

Cuando el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético o sus sales) se añade a agua que contiene calcio y de magnesio, se combina primero con el calcio. El calcio se puede determinar directamente, con EDTA, Cuando el pH se hace suficientemente alta que el magnesio se precipita en gran medida como el hidróxido y se utiliza un indicador de que se combina con sólo calcio. Varios indicadores dan un cambio de color cuando todo el calcio se ha complejado por el EDTA a un pH de 12 a 13.

##### 4.2.Interferencia:

En las condiciones de esta prueba, las siguientes concentraciones de iones no causan interferencia con la determinación de la dureza del calcio:  $\text{Cu}^{2+}$ , 2 mg / L;  $\text{Fe}^{2+}$ , 20 mg / L;  $\text{Fe}^{3+}$ , 20 mg / L;  $\text{Mn}^{2+}$ , 10 mg / L;  $\text{Zn}^{+2}$ , 5 mg / L;  $\text{Pb}^{+2}$ , 5 mg / L;  $\text{Al}^{3+}$ , 5 mg / L; y  $\text{Sn}^{4+}$ , 5 mg / L. Ortofosfato de calcio precipita en el pH de la prueba. Estroncio y bario dan una interferencia positiva y la alcalinidad en exceso de 300 mg / L pueden causar un punto final indistinta en aguas duras.

##### 4.3.Preservación de la muestra:

La muestra puede ser preservada en medio ácido con  $\text{pH} \leq 2$  ( $\text{HNO}_3$ ), en frascos de vidrio o plástico, a 6 °C, hasta 6 meses.

#### 5. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se preserva en recipientes de plástico o vidrio de buen cierre y/o contratapa. Mantener la muestra a temperatura ambiente. Se puede preservar a la muestra misma temperatura indicada anteriormente hasta 90 días en un medio

ácido de pH 2 o inferior. El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 500 ml.

## 6. REACTIVOS

6.1. El hidróxido de Sodio, NaOH, 1 N: Disolver 4 g. de NaOH en 100 ml.

6.2. Indicadores: Muchos indicadores están disponibles para la titulación de calcio. Unos son preparaciones comerciales listas para usar que pueden ser utilizados. La Murexida (purpurate amonio) fue el primer indicador disponible para detectar el punto final de calcio, y las instrucciones para su uso se presentan en este procedimiento. Las personas que tienen dificultad para reconocer el punto final murexida pueden encontrar el indicador Eriocromo Azul Negro R (número de índice de color 202) o Solochrome Azul Oscuro una mejora debido al cambio de color de rojo a azul puro. Eriocromo Negro azul R es sodio-1-(2-hidroxi-1-naftilazo)-4-sulfónico-2-naftol ácido. Otros indicadores diseñados específicamente para su uso como detectores de punto final en valoración con EDTA de calcio pueden ser utilizados.

6.3. Murexide (purpurate amonio) indicador: Este indicador cambia de rosa a púrpura en el punto final. Preparar disolviendo 150 mg de colorante en 100 g absoluta etilenglicol. Las soluciones acuosas del colorante no son estables durante más de 1 d. Una mezcla de tierra de colorante en polvo y cloruro de sodio (NaCl) proporciona una forma estable del indicador. Preparar mediante la mezcla de 200 mg murexida con 100 g de NaCl sólido y triturando la mezcla a 40 a 50 de malla. Una vez adicionado el indicador de Murexida a la muestra valorar inmediatamente después debido a que es inestable en condiciones alcalinas. Facilitar el reconocimiento de punto final mediante la preparación de una comparación de color blanco que contiene solución de NaOH 2 ml, 0,2 g de mezcla de indicador sólido (o 1 a 2 gotas si se utiliza una solución), y suficiente reactivo de valoración EDTA estándar (0,05 a 0,10 ml) para producir una inmutable de color.

6.4. Indicador de Eriocromo Negro azul R: Este indicador alternativo se prepara de una forma estable del indicador moliendo juntos en un mortero 200 mg de colorante en polvo y 100 g de NaCl sólido a malla 40 a 50. Guarde en un frasco bien tapado. Utilice 0,2 g de mezcla para la valoración de la misma manera como indicador Murexide. Durante la valoración de los cambios de color de rojo a través de morado a azul púrpura en un azul puro, sin rastro de color rojizo o tinte púrpura. El pH de algunas aguas (no todos) debe ser elevado a 14 (en lugar de 12 a 13) por el uso de 8 N de NaOH para obtener un buen cambio de color.

6.5. EDTA estándar Valorante, 0,01 M: Preparar estándar EDTA titulante como se describe para el método total dureza EDTA: pesar 3,723 g de EDTA y diluirlo en fiola de 1000 ml

Para los cálculos el reactivo de valoración EDTA estándar 0,01 M, es equivalente a en gasto a: 400,8 g Ca/1,00 ml.

## 7. PROCEDIMIENTO

7.1. Preparación de la muestra: Debido al alta de pH utilizado en este procedimiento, Valorar inmediatamente después de la adición de álcali y el indicador. Usar 50 ml de muestra, o una porción más pequeña diluida a 50 ml de modo que el contenido de calcio es de aproximadamente 5 a 10 mg. Analizar aguas duras con alcalinidad superior a 300 mg de  $\text{CaCO}_3/\text{L}$  mediante la adopción de una porción más pequeña y diluyendo a 50 ml. o mediante la neutralización de la alcalinidad con ácido, hirviendo 1 min, y enfriamiento antes de comenzar la titulación.

7.2. La titulación de la muestra: La selección de la cantidad de muestra se recomienda de la siguiente manera:

Volumen (ml)	Rango de concentración (mg $\text{CaCO}_3/\text{L}$ )
50	0 a 300
20	300 a 1500

Añadir ml de solución de NaOH 2 ml o un volumen suficiente para producir un pH de 12 a 13 Revolver. Añadir 0,1 a 0,2 g de mezcla de indicador seleccionado (o de 1 a 2 gotas si se utiliza una solución). Añadir reactivo de valoración EDTA lentamente, con agitación continua hasta el punto final adecuado. Al utilizar murexida, compruebe punto final mediante la adición de 1 a 2 gotas de reactivo de valoración en exceso para asegurarse de que no se produce cambio de color más.

## 8. CÁLCULO

$$Mg\ Ca/L = \frac{A \times B \times 400.8}{mL\ muestra}$$

$$Dureza\ cálcica\ como\ mg\ CaCO_3 = \frac{A \times B \times 1000}{mL\ muestra}$$

### Donde:

A = ml valorante para la muestra.

B= mg CaCO<sub>3</sub> equivalente a 1 ml EDTA en el punto final de indicador del calcio.

## 9. CONTROL DE CALIDAD.

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

## 10. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se deben reportar en unidades de:

Dureza Cálcica en mg CaCO<sub>3</sub>/L ó Dureza Ca en mg CaCO<sub>3</sub>/L

## 11. HISTORIAL DE REVISIONES

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem 9.0 Control de Calidad	28-05-2019

## 2.6. DETERMINACIÓN DE DUREZA TOTAL

<b>CÓDIGO</b>	<b>LP-MA-ME-10</b>
---------------	--------------------

### 1. OBJETIVO

Dar las pautas necesarias para medir la dureza Total de aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

### 2. ALCANCE

A todo el personal de analista del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

### 3. RESPONSABILIDAD

El Jefe de laboratorio es responsable de que el personal a cargo de la tarea cumpla dicho procedimiento.

El personal analista del Laboratorio ambiental de LABPERU EIRL. Es responsable de cumplir las disposiciones para la realización de la tarea correspondiente.

### 4. DEFINICIÓN

#### 4.1 Principio:

Ácido etilendiaminotetraacético y sus sales de sodio (abreviatura EDTA) forma un complejo soluble quelatadas cuando se agrega a una solución de determinados cationes de metal. Si una pequeña cantidad de colorante como negro de eriocromo T o Calmagite se añade a una solución acuosa que contiene iones calcio y magnesio en un pH de 10, la solución se convierte en vino rojo. Si EDTA se agrega como reactivo, el calcio y el magnesio se combina y cuando todos los magnesios y calcios se acomplejan en la solución, se pone de color rojo vino a azul, identificando el punto final de la valoración. Ion Magnesio debe estar presente a fin de obtener un punto final satisfactorio. Para asegurar esto, una pequeña cantidad de magnesio complexométrico neutral de sal de EDTA se agrega a la muestra de estabilización; esto introduce automáticamente suficiente magnesio y evita la necesidad de una corrección en blanco.

La nitidez del punto final aumenta al aumentar el pH. Sin embargo, el pH no se puede aumentar indefinidamente debido al peligro de la precipitación del

carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ , o hidróxido de magnesio,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , y porque el colorante cambia de color a valores altos de pH. El pH especificado de 10 es un compromiso satisfactorio. Un límite de 5 minutos se ajustará a la duración de la titulación para minimizar la tendencia a la precipitación de  $\text{CaCO}_3$

#### 4.2 Interferencias:

Algunos iones metálicos interfieren causando desvanecimiento o distintos puntos finales o por el consumo estequiométrico de EDTA. Reducir esta interferencia mediante la adición de ciertos inhibidores de antes de la valoración.  $\text{MgCDTA}$ , complejos selectivamente pesados conocido, libre de magnesio en la muestra, y puede ser utilizado como un sustituto para los inhibidores tóxicos o malolientes. Es útil sólo cuando el magnesio sustituido por metales pesados no contribuye de manera significativa a la dureza total. Con concentraciones de metales pesados o de polifosfato por debajo de los indicados, el uso de inhibidores I o II. Cuando las concentraciones más altas de metales pesados están presentes, determinar calcio y magnesio por un método que no use EDTA y obtener la dureza por cálculo.

Suspendido o materia orgánica coloidal también puede interferir con el punto final. Eliminar esta interferencia por evaporación de la muestra hasta sequedad en un baño de vapor y calentamiento en un horno de mufla a  $550^\circ\text{C}$  hasta que la materia orgánica se oxida completamente. Disolver el residuo en 20 ml de ácido clorhídrico 1 N ( $\text{HCl}$ ), neutralizar a pH 7 con 1 N de hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) y completar hasta 50 ml con agua destilada; enfriar a temperatura ambiente y continuar de acuerdo con el procedimiento general .

#### 4.3 Precauciones Titulación:

Valorar a temperatura ambiente normal. El cambio de color se convierte en poco práctica lenta que la muestra se aproxima a la temperatura de congelación. Indicador de descomposición se convierte en un problema en el agua caliente.

El pH especificado puede producir un ambiente propicio para la precipitación del  $\text{CaCO}_3$ . Aunque el valorante se re-disuelve lentamente, dando un punto final a la fuera de rango a menudo da resultados bajos. La finalización de la

titulación dentro de 5 minutos, minimiza la tendencia de  $\text{CaCO}_3$  que precipite.

Los tres métodos siguientes también reducen la pérdida de precipitación:

- 1) Diluir la muestra con agua destilada para reducir la concentración de  $\text{CaCO}_3$ . Este simple expediente se ha incorporado en el procedimiento. Si la precipitación se produce a esta dilución de 1 + 1 uso modificación 2) o 3). Utilizando una muestra demasiado pequeña contribuye un error sistemático debido al error de lectura de la bureta.
- 2) Si la dureza aproximada se conoce o se determina mediante una valoración preliminar, añadir 90 % o más de reactivo de valoración a la muestra antes de ajustar el pH con tampón.
- 3) Se acidifica la muestra y agitar durante 2 minutos para expulsar el  $\text{CO}_2$  antes del ajuste del pH. Determinar la alcalinidad para indicar la cantidad de ácido que se añade.

## 5. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se preserva en recipientes de plástico o vidrio de buen cierre y/o contratapa. Mantener la muestra a temperatura ambiente. Se puede preservar a la muestra misma temperatura indicada anteriormente hasta 90 días en un medio ácido de pH 2 o inferior. El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 500 ml.

## 6. REACTIVOS

6.1 Solución tampón :

1) Se disuelve el cloruro de amonio 16,9 g ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) en 143 ml de hidróxido de amonio concentrado ( $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1N). Añadir 1,25 g de sal de magnesio de EDTA (comercialmente disponible) y diluir hasta 250 ml con agua destilada.

2) Si la sal de magnesio de EDTA no está disponible, disolver 1,179 g sal disódica dihidrato de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA - grado analítico reactivo) y 0,780 g de sulfato de magnesio ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) o 0,644 g de cloruro de magnesio ( $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) en 50 ml de agua destilada. Añadir esta solución a 16,9 g de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y 143 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  concentrado con la mezcla y se diluye hasta 250 ml con agua destilada. Para lograr la máxima precisión, ajuste de exigir equivalencia mediante la adición apropiada de una pequeña cantidad de EDTA o  $\text{MgSO}_4$  o  $\text{MgCl}_2$ .

Solución tienda 1) o 2) en un recipiente de plástico o vidrio de borosilicato, que no excederá de 1 mes. Tapar herméticamente para evitar la pérdida de amoníaco

( $\text{NH}_3$ ) o la captación de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Dispensar la solución tampón por medio de una pipeta de bombilla que funciona. Desechar búfer cuando 1 o 2 ml añada a la muestra falla para producir un pH de  $10 \pm 0,1$  en el punto final de la valoración.

3) se alternan Satisfactorio "buffers sin olor" también están disponibles comercialmente. Ellos contienen la sal de magnesio de EDTA y tienen la ventaja de ser relativamente inodoro y más estable que el tampón de  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NH}_4\text{OH}$ . Por lo general, no ofrecen tan buena un punto final como  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NH}_4\text{OH}$  debido a reacciones más lentas y pueden ser inadecuadas cuando se automatiza este método. Preparar uno de estos tampones mediante la mezcla de 55 ml de HCl concentrado con 400 ml de agua destilada y, a continuación, lentamente y con agitación, adición de 300 ml de 2 - aminoetanol (libre de aluminio y metales pesados ). Añadir 5 g de sal de magnesio de EDTA y diluir a 1 L con agua destilada.

4.2 Agentes complejantes: Para la mayoría de las aguas no se necesita ningún agente complejante. De vez en cuando el agua que contiene iones de interferencia requiere la adición de un agente complejante apropiado para dar un brusco cambio claro, en color en el punto final. Los siguientes son satisfactorios:

1) **Inhibidor I:** Ajuste muestras de ácido a pH 6 o superior con tampón o NaOH 0,1 N. Añadir 250 mg de cianuro de sodio ( $\text{NaCN}$ ) en forma de polvo. Añadir tampón suficiente para ajustar a pH  $10 \pm 0,1$ . (PRECAUCIÓN:  $\text{NaCN}$  es extremadamente venenoso Tome más precauciones en su uso).

2) **Inhibidor II:** Disolver 5 g de sodio nonahidrato sulfuro ( $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ) o 3,7 g de  $\text{Na}_2\text{S} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  en 100 ml de agua destilada. Excluir aire con un tapón de goma que cierre bien. Este inhibidor se deteriora a través de la oxidación del aire. Produce un sulfuro precipitado que oscurece el punto final cuando las concentraciones considerables de metales pesados están presentes. Utilice 1 ml.

3) **MgCDTA:** Sal de magnesio de ácido 1, 2 - ciclohexanodiamina - tetraacético. Añadir 250 mg por 100 ml de muestra y disolver completamente antes de añadir la solución tampón. Utilice este agente complejante para evitar el uso de inhibidores de tóxicos o malolientes cuando sustancias interferentes en concentraciones que afectan el punto final, pero no contribuirán significativamente al valor de dureza.

Las preparaciones comerciales que incorporan un tampón y un agente complejante están disponibles. Tales mezclas deben mantener el pH  $10 \pm 0,1$  durante la titulación y dar un punto extremo afilado claro cuando se valora la muestra.

**4.3 Indicadores:** Hay muchos tipos de soluciones indicadoras se han recomendado y puede ser utilizado si el analista demuestra que con ellos se obtienen valores exactos. La dificultad principal con soluciones indicadoras es el deterioro con la edad, dando puntos finales indistintos. Por ejemplo, soluciones alcalinas de eriocromo Negro T son sensibles a oxidantes y soluciones acuosas o alcohólicas son inestables. En general, utilizar la menor cantidad de indicador proporciona un punto de viraje más notorio. Es responsabilidad del analista determinar individualmente la concentración indicador óptimo.

1) **Negro de eriocromo T:** Sal de sodio de 1-(1-hidroxi-2-naftaleno-thylazo-4-sulfónico) -5-nitro-2-naftol ácido; N ° 203 en el Índice de Color. Disolver 0,5 g de colorante en 100g de 2,2',2''-nitrilotrietanol (también llamado trietanolamina) o 2-metoximetanol (también llamado etileno glicol monometil éter). **Añadir 2 gotas por 50 ml de solución a titular.** Ajuste el volumen si es necesario.

2) **Calmagita:** 1-(1-hidroxi-4-metil-2-fenilazo)-2-naftol-4-sulfónico ácido. Esta es estable en solución acuosa y produce el mismo cambio de color como Eriocromo Negro T, con un punto final más nítida. Disolver 0,10 g Calmagite en 100 ml de agua destilada. Utilice 1 ml por 50 ml de solución a titular. Ajuste el volumen si es necesario.

3) **Indicadores 1 y 2** se pueden utilizar en forma de polvo seco si se tiene cuidado para evitar el exceso de indicador. Mezclas secas preparadas de estos indicadores y una sal inerte están disponibles comercialmente. Si el punto final el cambio de color de estos indicadores no es clara y nítida, por lo general significa que se requiere un agente complejante apropiado. Si inhibidor NaCN no agudizar el punto final, el indicador probablemente tiene la culpa.

**4.4 Reactivo de valoración EDTA Estándar: 0,01 M:** Pesar 3,723 g de análisis de calidad de reactivo dihidrato de etilendiaminotetraacetato disodio, también llamado (etilendinitrilo) sal disódica de ácido tetraacético (EDTA), se disuelven en agua destilada, y se diluye hasta 1000 ml Estandarizar contra solución de calcio estándar. Debido a que el reactivo de valoración extrae cationes de dureza producida de envases de vidrio blando, usar polietileno (preferible) o botellas de

vidrio de borosilicato. Compensar el deterioro gradual por re-estandarización periódica y mediante el uso de un factor de corrección adecuado.

4.5 Solución de calcio estándar: Pesar 1 g de  $\text{CaCO}_3$  en polvo anhidro (norma primaria o especial baja concentración de metales pesados, álcalis y magnesio) en un matraz Erlenmeyer de 500 ml. Coloque un embudo en el cuello del matraz y añadir, un poco a la vez, 1:1 HCl hasta que todo el  $\text{CaCO}_3$  se haya disuelto. Añadir 200 ml de agua destilada y se deja hervir durante unos minutos para expulsar el  $\text{CO}_2$ . Enfriar, añadir unas gotas de indicador de rojo de metilo y ajustar al color naranja intermedio añadiendo  $\text{NH}_4\text{OH}$  3N o 1:1 HCl, según sea necesario. Transferir cuantitativamente y diluir a 1 000 ml con agua destilada; 1 mL de 1 mg  $\text{CaCO}_3$ .

4.6. El hidróxido de sodio, NaOH, 0,1 N: Pesar 3,99971 g de NaOH y llevarlo a una fiola de 1 L que contenga 300 mL y disolver el NaOH, enrazar a 1 L

## 7. PROCEDIMIENTO

7.1 El tratamiento previo de las muestras de agua y de aguas residuales contaminadas es usada solo en casos requeridos en la que los complejantes no logran cumplir su función: digestar usando ácido Nítrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico o perclórico.

7.2 La titulación de la muestra: La selección de la cantidad de muestra se recomienda de la siguiente manera:

Volumen (ml)	Rango de concentración (mg $\text{CaCO}_3/\text{L}$ )
50	0 a 300
20	300 a 1500

Una vez seleccionada la cantidad de volumen se recomienda titular en 5 min, medido a partir de momento de la adición de tampón. Si se toma 20 ml de la muestra, es llevada a 50 ml diluir los 20 ml de muestra a alrededor de 50 ml con agua destilada. Añadir 1-2 ml solución tampón. Por lo general, 1 ml será suficiente para dar un pH de 10 a 10,1. La ausencia de un criterio de valoración cambio de color fuerte en la titulación por lo general significa que un inhibidor se debe agregar en este punto o que el indicador se ha deteriorado. Añadir 1-2 gotas de solución de indicador o una cantidad apropiada de polvo seco de formulación indicador. Agregar titulante EDTA estándar lentamente, con agitación continua, hasta el último matiz rojizo desaparece. Agregue las

últimas 3 gotas a intervalos de 5 segundos. En el punto final de la solución normalmente es de color azul. Luz del día o de un tubo de luz fluorescente se recomienda altamente porque las luces incandescentes ordinarias tienden a producir un tinte rojizo en el azul en el punto final. Si suficiente de muestra está disponible y la interferencia está ausente, mejorar la precisión mediante el aumento de tamaño de la muestra, como se describe en 7.3

**7.3 Muestra de baja dureza:** Para efluentes intercambiador iónico u otra agua ablandada y para las aguas naturales de dureza baja (menos de 5 mg / L), se tomará una muestra más grande, de 100 ml, para la valoración y agregar cantidades proporcionalmente mayores de tampón, inhibidor, y el indicador. Añadir reactivo de valoración EDTA estándar lentamente.

**7.4** Se puede evaluar una muestra blanca utilizando agua re-distilado, destilada, agua desionizada o agua ultrapura del mismo volumen que la muestra, a la que se han añadido cantidades idénticas de tampón, inhibidor, y el indicador. Reste volumen de EDTA utilizados para el blanco de volumen de EDTA utilizados para la muestra.

## 8. CÁLCULOS Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

$$Dureza (EDTA) como mg CaCO_3/L = \frac{A \times B \times 1000}{mL muestra}$$

**Dónde:**

A= ml titulación para la muestra

B = mg CaCO<sub>3</sub> equivalente a 1,00 ml EDTA valorante.

## 9. CONTROL DE CALIDAD

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

## 10. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se deben reportar en unidades de:

Dureza (EDTA) en CaCO<sub>3</sub>/L ó mg CaCO<sub>3</sub>/L

## 11. HISTORIAL DE REVISIONES

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem 9 Control de Calidad	28-05-2019

## 2.7. DETERMINACIÓN DE DUREZA MAGNÉSICA

<b>CÓDIGO</b>	<b>LP-MA-ME-11</b>
---------------	--------------------

### 1. OBJETIVO

Dar las pautas necesarias para medir la dureza magnésica como magnesio de aguas naturales, aguas potables y aguas residuales.

### 2. ALCANCE

A todo el personal analista del laboratorio ambiental LABPERU EIRL.

### 3. RESPONSABILIDAD

El Jefe de laboratorio es responsable de que el personal a cargo de la tarea cumpla dicho procedimiento.

El personal analista del Laboratorio ambiental de LABPERU EIRL. es responsable de cumplir las disposiciones para la realización de la tarea correspondiente.

### 4. DEFINICIONES

El Magnesio (Mg) es el segundo elemento en el Grupo IIA de la tabla periódica; que tiene un número atómico de 12, un peso atómico de 24,30, y una valencia de 2. La abundancia media de Mg en la corteza terrestre es de 2,1%; en suelos es desde 0,03 hasta 0,84%; en corrientes es 4 mg / L, y en las aguas subterráneas es > 5 mg / L. El magnesio se produce comúnmente en la magnesita minerales y dolomita. El magnesio se utiliza en aleaciones, de pirotecnia, la fotografía con flash, agentes de secado, refractarios, fertilizantes, productos farmacéuticos y alimentos.

La especie común es acuosa  $Mg^{2+}$ . Las reacciones de equilibrio de carbonato de magnesio son más complicados que para el calcio, y las condiciones para la precipitación directa de dolomita en aguas naturales no son comunes. Importantes contribuyentes a la dureza de un agua, sales de magnesio se descomponen cuando se calientan, formando escala en las calderas. Ablandamiento químico, ósmosis

inversa, intercambio iónico o reduce el magnesio y la dureza asociada a niveles aceptables.

El Magnesio es un elemento esencial en la clorofila y en las células rojas de la sangre. Algunas sales de magnesio son tóxicos por ingestión o inhalación. Concentraciones superiores a 125 mg / L también pueden tener un efecto catártico y diurético.

## 5. PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se preserva en recipientes de plástico o vidrio de buen cierre y/o contratapa. Mantener la muestra a temperatura ambiente. Se puede preservar a la muestra misma temperatura indicada anteriormente hasta 90 días en un medio ácido de pH 2 o inferior. El mínimo requerido para llevar un control de calidad es de 500 ml.

## 6. PROCEDIMIENTO

Se procede a evaluar la dureza total, según su procedimiento y luego la dureza cálcica, según su procedimiento.

## 7. CÁLCULO

El Magnesio puede ser estimado como la diferencia entre la dureza y el calcio como  $\text{CaCO}_3$  si interferentes metales están presentes en concentraciones que no interfiere en la titulación de calcio (Sección 3500-Ca.B) y los inhibidores adecuados se utilizan en la titulación de dureza (Sección 2340C).

$$\text{mg Mg/L} = [\text{dureza total (en mg CaCO}_3 \text{ / L)} - \text{dureza de calcio (CaCO}_3 \text{ en mg / L)}] \times 0,243$$

## 8. CONTROL DE CALIDAD

Como parte del Control de Calidad de los Ensayos se realizará cada uno de los criterios establecidos según parámetro declarado en el [LP-FO-129 Control de Calidad para los Ensayos \(Medio Ambiente\)](#).

## 9. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se deben reportar en unidades de: mg/L

## 10. HISTORIAL DE REVISIONES

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	27-06-2014	Emisión inicial	27-06-2017
02	28-05-2016	Se incorpora el ítem 8 Control de Calidad	28-05-2019

**HISTORIAL DE REVISIONES:**

N° Versión	Fecha	Descripción del Cambio	Vigente hasta
01	02-08-2012	Emisión inicial	27-08-2015
02	27-06-2014	1.- Se incorporó las traducciones de nuevos métodos declarados en las secciones : 2.4,2.5,2.6,2.7,2.8,2.9,3.0,3.1	27-06-2017
03	25-04-2015	1. Revisión de los métodos comprendidos en la sección 2.1, 2.2, 2.3. 2.-Actualización de la sección 1.0 Lista de Métodos de ensayos.	25-04-2018
04	28-05-2016	Cambio de forma de presentación del manual según Procedimiento de Control de Documentos LP-PR-01 Ver. 04: 4.1 Estructura y Datos de Control de Documentos 4.10 Estructura de Otros Documentos.	28-05-2019